

DE 695 20 524 T2

**DE
695 20 524 T2**

⑨ Überersetzung der **Europäischen Patentchrift** H 03 H 21/00
 ⑩ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND ⑪ Int. Cl. 7
 ⑫ EP 0 685 937 B1



DEUTSCHE
PATENT- UND
MARKENAMT
⑬ Deutsches Aktenzeichen: 695 20 524-2
⑭ Europäisches Aktenzeichen: 95 108 475-5
⑮ Europäischer Anmeldetag: 1. 6. 1995
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 6. 12. 1995
⑰ Veröffentlichter Überseitzung: 2. 5. 1996
⑱ Veröffentlichter Anmeldetag: 4. 4. 2001
⑲ Veröffentlichter Tag im Patentblatt: 27. 9. 2001
⑳ Einzelheiten des Patentblatts: DE, FR, GB
㉑ Vertreter: LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München
㉒ Benannte Vertragsstaaten: Kabushiki Kaisha Kenwood, Tokyo/Tokyo, JF
㉓ Patentinhaber: 14561594 04. 06. 1994 JP
㉔ Unionsspriorität: Honna, Souichi, Yokohama-shi, Kanagawa, JP

㉕ Filter zur Entfernung von Vierwegverzweigungen

㉖ Einheitspriorität:	14561594	04. 06. 1994	JP
㉗ Erfinder:			
㉘ Patentinhaber:	Kabushiki Kaisha Kenwood, Tokyo/Tokyo, JF		
㉙ Vertreter:	LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München		
㉚ Benannte Vertragsstaaten:	DE, FR, GB		

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 litPAtG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Anmerkung: Innerhalb von neuen Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedemann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begriinden. Er gilt erst als eingegangen, wenn die Einspruchsgeschrift entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

emir vor einer Verstärker-Begründungs-Challange liegen, um die Filtercharakteristiken so verringern zu können, wodurch die Filtercharakteristiken so verändert werden, dass die Amplitude des digitalen Filters festgestellt ist.

Figure 17 zeigt ein Beispiel eines herkömmlichen Vierwegverzweigungs-Resistivfilters. Das Filter besteht aus einem FIR-FILTER von ausreichendem Grad und einer adaptiven Filter. Dieser Filter ist in der unteren rechten Ecke beschriftet mit „Literaturstelle 1 beschrieben.“

Literatur 1: J.R. Treichler, B.G. Agee: "A New Approach to Multipath Correction of Constant Modulus Signals", IEEE Trans., Bd. ASSP-31, Nr. 2, Seiten 459-471 (1983)

In Fig. 17 wird ein digitales Signal eines A/D-gewandelteren Zwi schenfrequenzstrahls eingezeichnet. Einmal man den Wert zum Zeitpunkt $t = 0$ ist der Abstand zwischen den Maxima und Minima gleich Δt . Der Abstand zwischen den Maxima und den entsprechenden Minima ist $2\Delta t$. Der Abstand zwischen den Minima und den entsprechenden Maxima ist ebenfalls $2\Delta t$. Der Abstand zwischen den Maxima und den entsprechenden Minima ist $2\Delta t$. Der Abstand zwischen den Minima und den entsprechenden Maxima ist ebenfalls $2\Delta t$.

$$y_n = \sum_{k=0}^n c_k x^{n-k}$$

The Matrixdarstellung ist

$$y_a = C_t x$$

25 wobei $C_T = [c_0, c_1, \dots, c_N]$, $X_T = [x_0, x_{-1}, x_{-2}, \dots, x_{-N}]$ ist und der obere Index T eine transponierte Matrix repräsentiert.

eine transponierte Matrix

eine transponierte Matrix repräsentiert.

durch:

Wird der Referenz-Amplitude zu 1 ange nommen, ist der Fehler ϵ_n ausgedrückt durch

$$\epsilon_n = |y_n|^2 - 1$$

- 3 -

In einem Adaptiv-Algorithmus ist die Bewertungsfunktion F ausgedrückt durch

$$F = E [\epsilon_n^2]$$

10

wobei $E [\cdot]$ eine Erwartungswert-Arithmetik bezeichnet.

15

Der Filterkoeffizient α zur Minimierung von F ist durch den steilen Gradienten von F bestimmt. Somit erfolgt eine Aktualisierung des Filterkoeffizienten α , wie folgt, welcher zum nächsten Zeitpunkt $(n + 1)$ verwendet wird.

$$\alpha_n \rightarrow \alpha_{n+1} = \alpha_n (3F/3\alpha)$$

20

wobei α ein fester Konvergenzparameter ist.

25

Im Beispiel von Fig. 17 quadratert eine Operatorschaltung 2 den Absolutwert von y , und eine Subraktionsschaltung 3 subtrahiert einen Referenz-Amplitude von 1 vom quadraterten Absolutwert, um e_n zu erhalten. Eine Filteraktualisierungseinheit führt eine Erwartungswert-Arithmetik und eine Aktualisierungsberechnung für einen Filterkoeffizienten durch. Auf diese Weise wird ein aktualisierter Filterkoeffizient für das FIR-Filter 1 festgelegt.

Abbildung 18 zeigt ein weiteres Beispiel eines Vielwegverzerrungs-Beseitigungs-

Adaptivfilters. Das Filter von Fig. 18 weist ein FIR-Filter auf, welches einen nicht

30 gangswertes y . vom FIR-Filte s bei einem Operatorschaltung 6, der quadratische Ab-
Im Beispiel von Fig. 18 wird, nach dem Quadranten eines Absolutwertes des Aus-

Sumit wird H^{eq} bei einem FIR-Filte s durch Auswahl eines geeigneten L realisiert.

$$25 \quad + (-r_1 z_u + \dots \\ = 1 - r_2 z^1 + r_2 z^2 - r_2 z^3 \dots \\ H^{eq}(z) = 1/(1 + rz^2)$$

durch
20 Adaptivfilter zu realisieren ist, ist eine inverse Funktion von H^{eq} wie dargestellt
Die Übertragungsfunktion H^{eq} , die durch das Vierwegverzerrungs-Beseitigungs-

$$H^{eq}(z) = 1 + rz^2$$

15 Vierwegverzerrungen dargestellt durch:
flektierten Welle zu 1 angekommen wird, ist die Übertragungsfunktion H^{eq} von
bei einer Normierung einer direkten Welle zu r und eine Verzögerungsszeit der re-
Wenn eine einzige reflektierte Welle beteiligt ist und wenn ein Reflexionskoeffizient

10 Literaturstelle 3: Japanische Patentanmeldung, Offenlegungsnr. 62628/1991.
Literaturstelle 2: Japanische Patentanmeldung, Offenlegungsnr. 140527/1987

5 beschriften.
stelle 3 als verbesserte Version einer in der Literaturstelle 2 offensichtlich Erfindung
reken Welle auf 1 normiert. Dies ist in der nachstehend angegebenen Literatur
nachfolgenden Stufe des FIR-Filters vorgesehen, welche eine Amplitude einer di-
Weiter ist eine Multiplikationschaltung für eine Pegelanspannung auf der Seite der
zahligem Vielfachen der Verzögerungsszeit einer reflektierten Welle entsprechen.
Null beträgt den Filterkoeffizienten lediglich an Punkten aufwerts, welche ganz-

5 In diesem Fall ist die Bewertungsfunktion F in einem Adaptivalgorithmus ausge-
drückt durch:

$$F = E[e^z] = E[|g(y)|^2 - 1]$$

10 Eine Subtraktionschaltung g subtrahiert 1 von einer Ausgangssgröße einer Multipli-
kationschaltung T , um einen Fehler e zu erhalten und gibt diesen an eine Filter-
aktualisierungsseinheit α aus.

15 Aktualisierungsabschüttung t und g durch ein Verfahren des
steilsten Gradienten sind

20
$$t \rightarrow r - \alpha_1(\partial F / \partial r)$$

$$g \rightarrow g - \alpha_2(\partial F / \partial g)$$

25 Die Filter-Aktualisierungseinheit α führt eine Erwartungswert-Algorithme und eine
Aktualisierungsberechnung für r , t und g durch. Somit werden aktualisierte Fil-
ter- und Aktualisierungseinheiten r und g festgelegt, und ein aktueller Wert α der
Filter-Aktualisierungseinheit α wird für die Multiplikationschaltung T festgelegt.

wobei α_1, α_2 feste Konvergenzparameter sind.

GB-A-2,250,667 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Entfernung einer Verzerrung in einem empfangenen Signal. Das empfangene Signal wird mit einer

rameter r, t und g.
verursachen konnten, bedingt durch die wechselseitige Beeinflussung der drei Parameter, daß nicht korrekt gewählte Anfangswerte ein Nichtreziprozität der Konvergenz besitzen der Filtercharakteristiken zu beschleunigen. Jedoch bestand das Problem, daß nicht korrekt gewählte Anfangswerte ein Nichtreziprozität der Konvergenz des Besetzungsfilters die Möglichkeiten, die Schaltungssgröße zu vermindern und die Konvergenz des besetzten bei einem in Fig. 18 dargestellten Vierwegverzerrungs-

langere, für die Konvergenz erforderliche Zeit bewirkt.
größt war, und zwar 128-256, was eine Erhöhung der Schaltungssgröße und eine jedoch bestand das Problem, daß der normalerweise erforderliche Grad N sehr Konvergenz ungeschickt des Anfangswertes eines Filterkoeffizienten möglich ist.
kenntzeichnen, daß, wenn ein Konvergenzparameter ausreichend klein ist, eine Ein in Fig. 17 dargestelltes Vierwegverzerrungs-BesetzungsfILTER ist dadurch ge-

Durch die Erfindung zu lösende Probleme

anum), und ein maximaler ganzähnlicher Wert, der von nicht überstieget.
gelegt. $p = [v/u]$ ist eine Variable, die einen ganzähnlichen Wert größer als 0 Das erhältene C, wird für das FIR-FILTER 5 als Aktualisierungs-FILTERKoeffizient fest-

$$c_k = 0 \quad k \neq p$$
$$c_k = (r)^p \quad k = p$$

5

erhalten:
nur als t ist, wird der FILTERKoeffizient c_t aus r und t durch die folgenden Ausdrücke berechnet:
Wenn eine Verzögerungszelleinheit (filter die Abtastzeitdauer für ein digitales Si-

Adaptiv-Bntscheidungsstrukturen-Einzerrschaltung (DFE) geglattet, um ein Signal, um ein rückgewonnees Triggersignal und ein geschätztes Symbolsignal zu erzeugen. Die DFE reagiert auf das rückgewonnee Triggersignal und das gesetzte. Die schätze Symbolsignal, um ein angepasstes geglättetes Signal zu erzeugen. Die DF und der kohärente Detektor werden unter Verwendung einer Rückkopplungseinrichtung gekoppelt, welche erlaubt, daß die DFE und der kohärente Rückgewinnungsspektor ihre Funktionen in unabhängiger Weise ausführen, um eine optimale Nutzung des Spektrums. Das Geisterbild-Ausloschsystem unterscheidet, ob Geisterbilder im wesentlichen aus einem Videosignal gelöscht wurden, um eine Geisterbildung zu finden. Das System berichtet einer speziellen Werte, welche vom im Videosignal enthaltenen Störignal abhängt. Die Abgriffvorrichtung der Gleicheitsbedingung zu erzielen.

10

Empfangserleistung zu erreichen.

EP-A-0 413 460 offenbart ein Geisterbild-Ausloschsystem und ein Verfahren zur Geisterbildung im wesentlichen aus einem Videosignal gelöscht wurden, um eine Gleicheitsbedingung zu erzielen. Das Geisterbild-Ausloschsystem unterscheidet, ob Geisterbilder im wesentlichen aus einem Videosignal gelöscht wurden, um eine Geisterbildung zu erzielen. Das System berichtet einer speziellen Werte, welche vom im Videosignal enthaltenen Störignal abhängt. Die Abgriffvorrichtung der Gleicheitsbedingung zu erzielen, um eine optimale Nutzung des Spektrums. Das Geisterbild-Ausloschsystem unterscheidet, ob Geisterbilder im wesentlichen aus einem Videosignal gelöscht wurden, um eine Geisterbildung zu erzielen. Das System berichtet einer speziellen Werte, welche vom im Videosignal enthaltenen Störignal abhängt. Die Abgriffvorrichtung der Gleicheitsbedingung zu erzielen.

20

dung, in einer kurzen Zeitdauer eine sichere Konvergenz zu erzielen.

Gemäß der Erfindung wird das obige Ziel durch einen Vielwegverzweigungs-Besetzungssfilter gemäß Anspruch 1 erreicht. Bevorzugte Ausführungsformen sind jeweils in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 5 beschrieben.

25

Einführung zur Lösung der Probleme

Hunktionsweise

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Pegel eines dem Vielewegverzerrungs-Besetigungs-Verzerrungen-Adaptivfilter zuzuführenden digitalen Signals erfaßt, und des Vielewegverzerrungs-Besetigungs-Besetigungs-Verzerrungen-Pegelmaßnahmenrichung eine

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erforschung wird ein digitales Bildmagnetogramm oder ein digitales Ausgangssignal vom Vierwegverzerrungs-Beschriftungs-Adaptivfilter einem Adaptivfilter zugeführt, welcher Charakteristiken einer reflektierten Welle aus dem Filtern digitalen Bildes abstrahiert, bei dem ein Fehler zwischen den Adaptivfilters und einem Referenz-Amplitudeinvert in einem gewissen Ausmaß gezeigt. Ein Punktabschätzten ist dabei eine adaptive Filter, das zum Berechnen einer Ausgangsamplitude des Zerpunkts abstrahiert, welche verwendet wird, um die entsprechende Charakteristik einer reflektierten Welle zu berechnen. Diese soll, sondern zur Abschätzung der Charakteristiken einer reflektierten Welle, passiert es sich einer kleinen Schaltungsschaltung an und kann in einem eingeschränkten Bereich realisiert werden.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung werden Charakteristiken einer reflektierenden Wellen aus einem digitalen Eingangssignal oder einem digitalen Ausgangssignal eines Vielwegerzerrungsbereichs-Adaptivfilters wird auf analogliche Filtercharakte-risiken initialisiert, entsprechend den erfaßten Charakteristiken einer reflektierenden Wellen, bevor eine Anpassungsoperation des Vielwegerzerrungsbereichs-Adaptivfilters begonnen wird. Somit ist es möglich, daß das Vielwegerzerrungsbereichs-Adaptivfilter eine Filterratedimentik mit einem geeigneten Anfangszu-stand beginnt, der für die Charakteristiken einer reflektierenden Welle passend ist. Ebensso wird eine Amplitude eines digitalen Ausgangssignals schwell und sicher auf einen vorbestimmen Wert konvertiert, wodurch eine Empfangssausgangsgröße er-halten wird, bei der eine Vielwegerzerrungskomponente eliminiert wurde.

- Adaptivfilter wird auf eine Pegelanpassungssgröße initialisiert, die zum Pegel eines digitalen Signals umgekehrt proportional ist, wenn eine Anpassungssoperation des Vierwegverzerrungss-Besetzungsfilters bei einer Vierwegverzerrungss-Besetzungsfilters-Adapitivfilter wird. Somit kann eine Anpassungssoperation des digitalen Signals umgekehrt proportional ist, wenn eine Anpassungssoperation des Vierwegverzerrungss-Besetzungsfilters-Adapitivfilter wird auf eine Amplitude einer direkten Welle und einer Referenzamplitude groß zwischen einer Konvergenz in einer kurzen Zeitdauer erzielt werden, sogar wenn die Differenz zwischen einer Amplitude einer direkten Welle und einer Referenzamplitude groß ist, Charakteristiken einer abgelenkten Welle in einer Kurzzeit unterscheiden sich, welche demgemäß initialisiert werden, bevor eine Anpassungssoperation beginnt.
- Gemäß noch einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das Adaptivfilter der Reflexionswellen-Erfassungseinrichtung mit dem auf einer nachfolgenden Stufe zu die Anpassungswellen-Erfassungseinrichtung, welche demgemäß initialisiert werden, bevor eine Anpassungssoperation beginnt.
- Zeidauer erfaßt werden, und das Vierwegverzerrungss-Besetzungsfilters-Adapitivfilter kann demgemäß initialisiert werden, bevor eine Anpassungssoperation beginnt.
- Gemäß noch einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das Adaptivfilter der Reflexionswellen-Erfassungseinrichtung, welche demgemäß initialisiert werden, bevor eine Anpassungssoperation beginnt.

Gemäß noch einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das digitale Filter des
 Vielwegerzerrungss-Besetzungss-Adaptivfilters ein IIR-Filte er ersten Grades in einer
 Vielwegerzerrungss-Besetzungss-Adaptivfilter den Stufenfilter ersten Grades auf, die in mehr als einer Stufe Kaskade-
 den-verzahnt sind. Somit kann die Schaltungsgroße stark vermindert werden.
 5

Besetzungssfilter gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt.
 10

Figure 1 ist ein Schaltungsdiagramm, welches ein Vielwegerzerrungss-
 Ausführungsformen

Bezugsszeichen 10 bezeichnet eine Einangsanschluß, welche in eine Vielwegerzerrungss-
 zugeführt wird, das durch A/D-Wandler einem FM-modulierten oder phasenmodu-
 lierten Zwischenfrequenzsignals, welches eine Vielwegerzerrungss-Besetzungss-Adaptivfilter, wel-
 inhaltet, erzeugt wurde; 11 ein Vielwegerzerrungss-Besetzungss-Adaptivfilter, wel-
 ches gleiche Filtercharakteristiken in sukzessiver und angepaster Weise unter Ver-
 wendung der Eigenschaften anderer, daß die Amplitude einer FM-modulierten oder
 Phasenmodulierten Welle festgelegt, und vor dem Ausgeben des Signals eine Viel-
 wegverzerrungsskomponente aus dem digitalen Eingangssignal eliminiert, 12 einem
 Ausgangsanschluß, welcher das digitale Signal mit aus derselben entfernter Vielw-
 egerzerrungsskomponente an eine nachfolgende Stufe ausgibt; 13 eine Reflexions-
 wellen-Erassungsschaltung, welche Charakteristiken (den Reflexionskoeffizienten,
 welcher einen Reflexionswellenpegel bezüglich einer direkten Welle angibt, und die
 Verzögerungsszeit t einer reflektierten Welle bezüglich einer direkten Welle) einer
 reflexionen Wellenkomponente erfaßt, die in einem digitalen Signal enthalten ist,
 25

bevor der Vielwegerzerrungss-Besetzungss-Adaptivfilter in Betrieb gesetzt wird;
 und 14 eine Steuerzschaltung, welche den Beginn einer Anpassungssoperation eines
 später beschriebenen Adaptivfilters und des Vielwegerzerrungss-Besetzungss-
 adaptivfilters steuert und welche ein digitales Filter des Vielwegerzerrungss-
 20

Gemaß noch einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das digitale Filter des
 Vielwegerzerrungss-Besetzungss-Adaptivfilters ein IIR-Filte er ersten Grades in einer
 Vielwegerzerrungss-Besetzungss-Adaptivfilter den Stufenfilter ersten Grades auf, die in mehr als einer Stufe Kaskade-
 den-verzahnt sind. Somit kann die Schaltungsgroße stark vermindert werden.
 5

Besetzung - Adapthüller ist mit einer reellen Karriere im Bereich Marketing und Medien sowie in der Werbeagentur tätig. Er hat eine umfassende Erfahrung in der Entwicklung von Marketingstrategien und -maßnahmen, der Analyse von Marktdaten und -trends sowie der Gestaltung von Werbematerialien und -konzepten. Er ist ein erfahrener Teamplayer und bringt eine starke Motivation und Leidenschaft für sein Fachgebiet mit.

Charakteristiken einer reflektierenden Welleinomponente zu initialisieren. Besetzungss-Adaptivit tsinitialisierer, um f rmercharakteristiken entsprechend den

Die Reflexionswellen-Breassungseinheit 13 weist ein Adaptivfilter 15 auf, welches eine Filigrancharakteristik in diskretiver und adaptiver Weise verändert, unter

$$\begin{aligned}
 g &\rightarrow g - \alpha_1 (\partial F / \partial g) \\
 &= g - 4\alpha_1 e_a (|y_a|^2 / g) \quad (1) \\
 25 &= g - 4\alpha_1 e_a (|y_a|^2 / g) \quad (1) \\
 C &\rightarrow C - \alpha_2 (\partial F / \partial C) \\
 &= C - 2\alpha_2 e_a^* X^* y_a \quad (2)
 \end{aligned}$$

terkoeffizienten C wie folgt:
 sind Akustalisierungssstrukturen für einen Verstärkungskoeffizienten g und einen Filter F bei dem eine Momentanwert-Arithmetik eine Erwartungswert-Arithmetik ersetzt,
 Wenn ein Verfahren des steilen Gradienten (LMS-Algorithmus) angewandt wird,

$$\begin{aligned}
 F &= E[e_a] \\
 15 & \\
 \text{Die Auswertungsfunktion } F \text{ in einem adaptiven Algorithmus ist ausgedrückt durch} \\
 e_a &= |y_a|^2 - 1
 \end{aligned}$$

10 Der Fehler e_a bei einem Referenz-Amplitudewert von 1 ist ausgedrückt durch

wobei $C_T = [c_0, c_1, c_2, \dots, c_N]$ und $X_T = [x_{a,1}, x_{a,2}, \dots, x_{a,N}]$ ist.

$$y_a = g C_T X$$

5 digitaleten Signals zu y_a , gilt der folgende Ausdruck.
 und einen Wert zum Zeitpunkt n eines vom digitaleten Filter 18 ausgetriebenen
 talen Filters 18 zu N , einen Koeffizienten des digitaleten Filters 18 zu c_k ($k = 0$ bis
 Verstärkungskoeffizienten der Multiplikationschaltung 17 zu g , den Grad des digi-
 Wahl man einen Wert zum Zeitpunkt n eines digitaleten Eingangssignals zu x_a , einen

vergleichszparameter sind.
 wobei der Index „*“ eine konjugiert-komplexe Zahl bezeichnet und c_1 und c_2 Kon-

schaltung 14 zuerst die Multiplikationsschaltung 17 des Adaptivfilters 15 auf $g = 1$
 und das digitale Filter 18 auf $C = [c_0, c_1 = 0, c_2 = 0, \dots, c_n = 0]$ und aktua-

lisiert auch die Filter-Aktualisierungssechtheit 21 auf den gleichen Wert. Dann be-

wirkt die Steuerung 14, daß das Adaptivfilter 15 mit einem Anpassungssopera-

tion beginnt. Wahrend der Anpassungssoperation aktualisiert die Filter-Aktualisie-

rungsechtheit 21 sukzessive den Versatzkoeffizienten g und den Filterkoeffizi-

enten C für die Multiplikationsschaltung 17 und das digitale Filter 18 in Überein-

stimmung mit den Ausdrücken (1) und (2). Hinsichtlich der Tasache, daß g im Aus-

Bereich 0,3-3,0 schwankt und daß ein Weglassen einer Division durch g im Aus-

druck (1) keine grobe Auswirkung auf die Kenngrößen-Charakteristik hat, kann der

Ausdruck (1), anselle des Ausdrückes (1) für die Aktualisierung des Versatzkoeffi-

zienten C verwendet werden. Dies verhindert die Belastung der Filter-

Aktualisierungssechtheit 21 hinsichtlich des Schaltungsauflaufs.

Da das digitale Filter 18 des Adaptivfilters 15 ein FIR-Filter ist, kann es eine Verl-

wegezerzungskomponente aus einem digitalen Eingangssignal nach dem Begren-

nach dem Verstärcher eines vorbestimmen Zeitraums, der Fehler e , in einem gro-

ßen oder kleinen Maße klein. Zu diesem Zeitpunkt nehmen Filterkoeffizienten

c_1 einen Absolutwert unter schiedlicher Größe an. Nimmt man eine Verzögerngszeit ein, so wird die Filterkoeffizienten c_1 , mit k sehr nahe $1/k$, außerst effektiv die

Wirkung eines Verzögerngszeitelments des digitalen Filters 18 als u und eine Ver-

zeitimitheit eines Verzögerngszeitelments des digitalen Filters 18 als u und eine Ver-

zögerngszeit ein, welche bezüglich einer direkten Welle als t , an , be-

zeicnheit eines Verzögerngszeitelments des digitalen Filters 18 als u und eine Ver-

zögerngszeit ein, welche bezüglich einer direkten Welle als t , an , be-

gesetzte Welle c_1 , mit k sehr nahe $1/k$, außerst effektiv die

Wirkung eines Verzögerngszeitelments des digitalen Filters 18 als u und eine Ver-

zögerngszeit ein, welche bezüglich einer direkten Welle als t , an , be-

gesetzte Welle c_1 , mit k sehr nahe $1/k$, außerst effektiv die

3.1.05.01

Der Reflexionswellen-Abschätzungsseinhheit 16 wird der Filterkoeffizient C zugeführt, welcher im digitalen Filter 18 festgelegt wird, und zwar von der Filter-Aktualisierungsseinhheit 21, nachdem eine vorbestimmt Zieldauer nach Beendigung des Adaptivfilters 15 verstrichen ist. Auch die Reflexionswellen-Abschätzungsseinhheit 16 wellen-Abschätzungsseinhheit 16 wählt einen Filterkoeffizienten C_0 , welcher einer maximalem Absolutwert aufgerahbt C_0 besitzt. Die Reflexionswellen-Abschätzungsseinhheit 16 schätzt dann Charakteristiken einer reflektierenden Welle ab, wobei sie eine Absolutwert von C_0 als Reflexionskoeffizienzen r und mu als Verzögerungszeit t neu Absolutwert von C_0 als Reflexionskoeffizienzen r und mu als Schaltungsgröße ermittelt. Technik ist der Grad N viel größer, und somit wird die Schaltungsgröße ermittelt.

Da das digitale Filter 18 nicht zur Besetzung einer Vielwegverzerrung dient, sonst eine Zieldauer nach dem Beendigung der Anpassungsoperation des Adaptivfilters 15 verstrichen ist, um die Reflexionswellen-Abschätzungsseinhheit 16 auch den von der Subtraktionschaltung 20 des Adaptivfilters 15 ausgewählten Fehler e , überwachen und es kann die Filterkoeffizienten des digitalen Filters 18 zugeführt werden, wenn es keinen Filterkoeffizienten des digitalen Filters 18 zugeführt werden, wenn es kein-

Gemaß der Ausführungsform werden der Reflexionswellen-Abschätzungsseinhheit 16 kann die Reflexionswellen-Abschätzungsseinhheit 16 auch den von der Subtraktionschaltung 20, um die Charakteristiken einer reflektierenden Welle abzuschätzen. Jedoch kann die Reflexionswellen-Abschätzungsseinhheit 16 auch den von der Subtraktionschaltung 20 des Adaptivfilters 15 ausgewählten Fehler e , überwachen und es kann die Filterkoeffizienten des digitalen Filters 18 zugeführt werden, wenn es keinen Filterkoeffizienten des digitalen Filters 18 zugeführt, nachdem eine vorbestimmt einheit die Filterkoeffizienten des digitalen Filters 18 zugeführt werden, um Charakteristiken einer reflektierenden Welle zu berechnen.

Im Vielwegverzerrungs-Besetzung-Adaptivfilter 11 bezeichnet Bezugsszeichen 22 eine Multifunktionschaltung, welche die Veränderung einer Anpassungsroutine (= Versatrkunskoeffizient δ) erlaubt, um eine Amplitude eines digitalen Einangssignals anzupassen; 23 ein digitales Filter, das ein IIR-Filter ersten Grades aufweist, welches eine Veränderung einer Verzögerungszeit eines Verzögerungssele-

25

10

15

30

nen digitalen Signal als y , an, gilt für das Adaptivfilter 15 der folgende Ausdruck:
 $O \text{ bis } L$, und einen Wert zum Zeitpunkt n eines vom digitalen Filter 23 ausgetragene
 Koeffizienten des digitalen Filters 23, der als FIR-Filter bezeichnet wird, als c_k ($k =$
 einen Versatzkoeffizienten der Multiplicationschaltung 22 als g , einen
 Niemt man einen Wert zum Zeitpunkt n eines digitalen Eingangssignals als x , an,
 25

als O annimmt), eine maximale Ganzzahl, die von nicht überstrebelt.
 als u an, ist $p = [v/u]$ (v ist eine Variable, welche einen ganzzahligen Wert größer
 Niemt man eine Verzögerungszzeit eines Verzögerungsselelements im FIR-Filter
 20

$$\begin{aligned} c_k &= 0 & k \neq p \\ c_k &= (-1)^p & k = p \end{aligned}$$

werden, welches den unten ausgedrückten Filterkoeffizienten c_k bestimmt.
 Ein FIR-Filter erster Grades kann als grobes FIR-Filter des Grades L bezeichnet
 15

Adaptivfilters 11 beschrieben.

Nachfolgend wird die Funktionsweise des Vierwegverzerrungs-Besetigungs-

10 rüngswerte für das digitale Filter 23 festgelegt.
 fahren desstellsten Grades erhalten und auf diese Weise erhältene Aktualisie-
 traktionschaltung 25 und dergleichen Komponenten Ausgangsgröße durch das Ver-
 der Verzögerungszeit und des Multiplicationskoeffizienten aus einer von der Sub-
 Aktualisierungseinheit, welche Aktualisierungsweise des Versatzkoeffizienten,
 Ausgangsgröße subtrahiert, um einen Fehler zu erhalten; und 26 eine Filter-
 renz-Amplitude von 1 von einer von der Operationschaltung 24 Komponenten
 digitalen Filters 23 quadrat, 25 eine Subtraktionschaltung, welche eine Refer-
 24 eine Operatorschaltung, welche einen Absolutwert einer Ausgangsgröße des
 ments und eines Multiplicationskoeffizienten eines Multiplicationsselementes erlaubt;

Wenn das Verfahren des steilen Gradienten (LMS-Algorithmus) angewandt wird, wobei die Momentanwert-Arithmetik eine Erwartungswert-Arithmetik erzeugt, sind

Wenn das Verfahren des stetischen Gradienten (LMS-Algorithmus) angewandt wird, wobei eine Wolumenunter-Arithmetik eine Erwartungswert-Arithmetik ersetzt, sind Aktualisierungsschritte für einen Versiarakunagskoeffizienten der Multiplicationsschaltung 22, für einen Multiplicationsskoeffizienten einer Multiplicationsel- mente des digitalen Filters 23, und die Verzögerungsszeit eines Verzögerungssel-

$$\begin{aligned}
 & \text{Equation (4)}: g \rightarrow g - B_1(\partial F/\partial g) \\
 & \quad = g - 4B_1e_a \cdot (|y_a|^2/g) \\
 & \quad = g - 4B_1e_a \cdot 4B_1e_a |y_a|^2 \\
 & \quad = g - 4B_1e_a \cdot 4B_1e_a y_a^* y_a \\
 & \quad = g - B_2(\partial F/\partial g) \\
 & \quad \rightarrow g - B_2 \\
 & \quad = r - 4B_2e_a y_a \cdot (g X^a C / \partial r)^* \\
 & \quad = r - B_2(\partial F/\partial r) \\
 & \quad \rightarrow r - B_2 \\
 & \quad = r - B_3(\partial F/\partial r) \\
 & \quad \rightarrow r - B_3 \\
 & \quad = 1 - B_3 e_a R^a \cdot \{y_a^* (g C^a (\partial X / \partial r))\} \\
 & \quad = 1 - 2B_3 e_a R^a
 \end{aligned}$$

wobei $\beta_1 - \beta_3$ Konvergenzparameter

$$= -2B_3^3 E_R \{y_* (g_C (\partial x/\partial t))\}$$

23

$$= r - 4B^2 e_a y_a \quad (gX' \partial C / \partial t)^*$$

$$B^2 (\partial F / \partial r) = -r \rightarrow r$$

$$g - 4\beta_1 c_n |y_n|^2 =$$

$$= g - 4 \beta_{1c}^2 .$$

20

ments wie folgt:

Wenn das Verfahren des steilen Gradienten (LMS-Algorithmus) angetrieben wird, wobei eine Momentumwert-Arithmetik eine Erwartungswert-Arithmetik ersetzt, sind Akustisierungsschritte für einen Verstärkungskoeffizienten θ der Multiplikatorenabschätzung 22, für einen Multiplikationskoeffizienten r eines Multiplikationselementes des digitalen Filters 23, und die Verzögerungszeit t eines Verzögerungsschle-

[³] E = F

01

Die Auswertungssunktion `fin` einem Adaptivalgorithmus ist ausgedrückt durch

$$[-_z]^{u\lambda} = {}^u\beta$$

Der Fehler ϵ , bei einem Referenz-Amplitudenswert von 1 ist ausgedrückt durch

wobei $C_t = [c_0, c_1, c_2, \dots, c_L]$ und $X_t = [x_0, x_{-1}, x_{-2}, \dots, x_{-L}]$ ist.

$$y_a = g_{C_1} x$$

10

$$\frac{\partial x^k}{\partial t} = (k/2t)(x^{k+1} - x^{k-1})$$

20

Wenn die Steuerchaltungen 14 bewirkt, daß das Adaptivfilter 15 mit einer Anpassungskoeffizienten $r = 1$ für die Multiflakationsgeschwindigkeit 22 des Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters 11 und setzt das den Multiflakkationskoeffizienten $r = 0$ für das digitale Filter 23 fest, und wenn die Steuerchaltungen 14 bewirkt, legt sie den Versstärkungskoeffizienten $g = 1$ für die Multiflakationsgeschwindigkeit 22 des Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters 11 und den Multiflakkationskoeffizienten $r = 0$ für das digitale Filter 23 fest, und setzt das Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter mit einer auf 1 festgelegten Übertragungsfunktion in Betrieb (dessen Anpassungskoeffizient wird noch nicht benötigt).

Dann nimmt die Steuerchaltung 14, wenn ihr der Reflexionskoeffizient und die Verzögerungszzeit von der Reflexionswellen-Abschätzungsseinheit 16 zugeteilt werden, diese als Anfangs-Filtecharakteristik und initialisiert das digitale Filter 23 des Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters und der Filter-Aktualisierungseinheit 26 auf die zugeteilten Werte. Dann bewirkt die Filter-Aktualisierungseinheit 26 auf die zugeteilten Werte. Dann bewirkt die Steuerchaltung 14, daß das Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11 mit einer Anpassungskoeffizienten $r = 1$ für die Multiflakkationskoeffizienten $r = 0$ für das digitale Filter 23 fest, und setzt das das Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11 mit einer Anpassungskoeffizienten $r = 1$ für die Multiflakkationskoeffizienten $r = 0$ für das digitale Filter 23 fest, und setzt das Anfangswert für die Initialisierung verwendet werden.

25

Ebenso ist $\frac{\partial x^k}{\partial t}$ in Ausdruck (6) wie untenstehend unter Verwendung der Kubischen Lagrange-schen-Interpolation ausgedrückt.

5

$$\begin{aligned}\frac{\partial x^k}{\partial t} &= 0 & k \neq p \\ \frac{\partial x^k}{\partial t} &= -p(-r)^{p-k} & k = p\end{aligned}$$

$\frac{\partial C}{\partial t}$ in Ausdruck (5) ist wie folgt:

- 17 -

31.05.01

Während einer Anpassungsoperation aktualisiert die Filter-Aktualisierungseinheit 26 sukzessive den Versätkunskoeffizienten G für die Multiplikationsschaltung 22, den Multiplikationskoeffizienten r für das digitale Filter 23, und die Verzögerungen-5, Zetz t in Überinstimmung mit dem Ausdruck (4), (5) bzw. (6). Der Ausdruck (4), kann anstelle von Ausdruck (4) verwendet werden.

Auch wenn es sich bei dem digitalen Filter 23 um ein IIR-Filter handelt, kann es, beginns einer Anpassungsoperation auf optimale Filtercharakteristiken initialisiert wird, in stabiler Weise eine Anpassungsoperation ausführen. Somit bewerkstelligt es schnell eine Konvergenz und gilt nach dem Verstreichen einer bestimmten Zeit ein schnelles Signal, aus dem eine Vielwegerzerstreuungs-Besetzungseinheit 10 aus dem Ausgangsschub 12 aus. Das ist sich beim digitalen Filter 23 um ein IIR-Filter ersten Grades handelt, ist seine Schaltungsgroße sehr klein.

Filter glemaß der ersten Ausführungsform auf einem FM-Radiompranger angewandt wird. Bei einer Vorleistungsschaltung 31 wird ein Hochfrequenzsignal eingeschaltet. Ein Station aus einem von einer Antenne 30 empfangenen Signal extrahiert, und das Hochfrequenzsignal wird in ein Zwischenfrequenzsignal umgewandelt, welches dann von dieser Ausgegeben wird. Das Zwischenfrequenzsignal wird bei einem A/D-Wandler 32 in ein digitales Signal umgewandelt. Dieses digitale Signal enthaltet eine Vielwegerzerstreuungs-Besetzungseinheit. Die Vielwegerzerstreuungsakomponente wird bei 20 einem Vielwegerzerstreuungs-Besetzungseinheit, welche die dargestellte in Fig. 1 aufgebaut ist. Dazu wird ein Audiосignal bei einem digitalen Demodulator demoduliert. Das Audiосignal wird bei einem D/A-Wandler 35 in ein analoges Audiосignal umgewandelt. Das analoge Audiосignal wird an einen (nicht darge stellt) nachfolgenden Niederfrequenzverstärker ausgegeben. Da eine Vielweger-

einem Vielwegerzerstreuungs-Besetzungseinheit, welche die dargestellte 25 in einem Vielwegerzerstreuungs-Besetzungseinheit, welche die dargestellte in Fig. 1 aufgebaut ist. Dazu wird ein Audiосignal bei einem digitalen Demodula-

•an

Wie aus Fig. 5 zu erschließen, zeigte der Filterkoeffizient C_0 einen maximalen Absolutwert zu einem Zeitpunkt, bei dem 600 Schritte nach dem Beginn einer Anpassungssoperation des Adaptivfilters 15 vergangen sind. Dies zeigte eine Überoptimierung mit einer Verzögerungsszeit einer Reaktionszeit von $Welle = 30$ Abtastzeiträume

Figur 3 zeigt, wie sich y_1 am Ausgangsschaltung 12 des Wechselverstärkers-Besetzungsfilters ändert, wenn der FM-Radiomplanger von Fig. 2 eine FM-Modulierter Welle einsetzt. Besetzungsfilters empfängt hat, dem eine Monosignals empfangen hat, die Welle Sinuswellen-Monosignals dem eine Welle hinzugefügt wird. Fig. 4 zeigt, wie sich eine demodulierte Ausgangssgröße vom digitalen Demodulator 34 ändert. Fig. 5 zeigt Werte der Filterkonfigurationen c, des digitalen Filters 18 zu einem Zählpunkt, bei dem die Reaktionsschwelle-Abschaltungseinheit 16 Charakteristiken einer reelektroden Welle abgeschaetzt hat.

er runtengskomponente aus dem Audiosignal eliminiert wurde, ist ein universelles Audiosignal zu hören.

Ebenso konvergiert, wie aus den Fig. 3 und 4 zu erschließen, $|y_n|^2$ zu einem Referenz-

Ampplitudeenwert von 1 bei etwa 1200 Schritten, und somit wird eine Vielwegverzerr-

nung aus einer demodulierten Ausgangssgröße eliminiert.

Figur 6 ist ein Schaltungsdiagramm, welches ein Vielwegverzerrungs-

Besetzungssfilter geomäß der modifizierten ersten Ausührung darstellt. Das

Adaptivfilter 15 ist mit der Ausgangssseite des Vielwegverzerrungs-Besetzungss-

Adaptivfilters 11 verbunden. Wenn das Adaptivfilter 15 die Anpassungskontrolle des

durchführten soll, wird, wenn die Steuerschaltung 14 eine Übertragungskontrolle

Vielwegverzerrungs-Besetzungss-Adaptivfilters 11 auf 1 festgelegt hat, ein dem

Eingangssanschluß 10 zugeführtes digitales Signal dem Adaptivfilter 15 intact zuge-

führt. Somit können Charakteristiken einer reflektierten Welle aus einem Filter-

zu einem Zeipunkt berechnet werden, bei dem ein Fehler ϵ_n im Ad-

aptivfilter 15 auf einen Wert in einem vobestimmen Bereich konvergiert, in glei-

cher Weise wie im Fall von Fig. 1.

15

20

25

30

Figur 7 ist ein Schaltungsdiagramm, bei dem einige Teile weggelassen wurden und

welches ein Vielwegverzerrungs-Besetzungssfilter geomäß einer zweiten Ausfüh-

rungssform der Erfüllung darstellt. Gleiche Bauteile wie in Fig. 1 sind mit gleichen

Nummern der Erfüllung darstellt. Gleiche Bauteile wie in Fig. 1 sind mit gleichen

Bezeichnungen beschriftet.

Bezugszeichen 40 bezeichnet eine Pegeldetektorschaltung, welche einen Pegel eines

Antennensignals ermittelt. Die Antennensignalquelle besteht aus einer Antenne und

einem Vierpolverstärker. Der Vierpolverstärker besteht aus einem Verstärker mit einer

Reflexionswelle. Ein Antennensignal 13A und ein Filter-Antennensignal 15A einer

Summierungseinheit 21A ein. Ein Filter-Antennensignal 15A einer

dem Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

dem Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

den Eingangssanschluß 10 zugeführten digitalen Signals erfordert und ein Pfeilerfas-

In ähnlichem Weise initialisiert die Filter-Aktualisierungseinheit 26A, wenn eine Anpassungsoperation des Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11A be- gonnen wird, die Multiplikationschaltung 23 auf den Versatruktskopfilter 11A be- = 1/s, wobei s der digitale Eingangssignalpegel zum Zeitpunkt des Beginns der Anpassungsoperation ist. Somit kann eine Anpassungsoperation mit einem ad- squaten Wert des Versatruktskopfilter 11A entsprechend einem Punkt des digita- len Eingangssignals beginnen werden. Insbesondere wenn die Differenz zwischen einem Amplitudeinwert einer direkten Welle und einem Referenz-Amplitudeinwert von 1 groß ist, kann das Vielwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11 A schnei-

Koeffizienten g auf einem adaptiven Wert, welcher einem Punkt des digitalen Ein-gangssignals entspricht. Somit kann eine Approximation derart beobachtet werden, dass eine Amplitude eines digitalen Signals, die dem Adaptivfilter 15A zuzuordnen ist, zu 1 wird. Insbesondere kann, sofern wenn die Differenz zwischen einem Amplitudewert einem direkten Welle und einem Referenz-Amplitudewert von 1 groß ist, das Adaptivfilter 15A schneidet in konvergenten Zustand gebracht werden.

der Maximallwert-Erfrassungsasschaltung und der Minimallwert-Erfrassungsasschaltung erhalten werden. Dann kann ein Mittelwerte der auf diese Weise erhaltene Maximallwert erreichen werden. Erfrassungsasschaltung ebenfalls weggelassen werden, und ein einfacher Mittelwert alternativ kommen die Maximallwert-Erfrassungsasschaltung und die Minimallwert-Erhaltung von Modemantennen eines positiv-setzigen digitalen Erfrassungsassiguals innerhalb einer bestimmen Zeiträums kann berechnet werden.

Figure 9 ist ein Schaltungsdiagramm, bei dem einige Teile weggelassen wurden und nur noch der Breitbandung zeigt. Gleiche Bauteile wie in Fig. 1 sind mit gleichen Bezeichnern bezeichnet.

Bezugszeichen 50 bezeichnet eine Wahlschaltung, welche den Erfrassungsasschaltung oder eine Ausgangsssticke des Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11 fur Ausgangssasschaltung 12 verbunden. Die Steuerbeschaltung 14B schaltet die Wahlschaltung 50 fur deren Verbindung mit dem Erfrassungsasschaltung 10, bevor eine Anpassung 50 die Steuerbeschaltung 14B schaltet die Wahlschaltung 15 mit dem Erfrassungsasschaltung 13 wählt. Eine Ausgangsssticke des Adaptivfilters 15 ist mit einer Verbindung mit einem Erfrassungsasschaltung 15 verbunden. Die Steuerbeschaltung 14B schaltet die Wahlschaltung 15 beiginn, wodurch ein digitales Erfrassungsassigual sungsoperatior des Adaptivfilters 15 beiginn, wenn sie die Filtercharakteristiken für das Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11 initialisiert und bewirkt, daß das Filter mit einer Anpassung 50 beginnt, die Wahlschaltung 50 für deren Verbindung mit dem Vierwegverzerrungs-Adaptivfilter 11.

Gemaß einem Beispiel von Fig. 9 ist, sogar nachdem das Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11 mit einer Anpassungssoperatior fortzufahren. Somit kann eine Vierweg-Adaptivfilter 15, welches bei einer nachfolgenden Stufe Kasakaden-verzahlet ist, besetigungs-Adaptivfilter 11 mit einer Anpassungssoperatior begonnen hat, das

In diesem Zusammenhang kann, wie in Fig. 10 dargestellt, eine Wahlschaltung S_1 auf der Ausgangssseite des Vielwegerverzerrung-Besetigungs-Adaptivfiltern und des Adaptivfilters L_5 vorgesehen sein. Wenn die Wahlschaltung S_0 für ihre Verbindung mit dem Eingangssanschluß 10 geschaltet ist, kann eine Steuerschaltung $14C$ die Wahlschaltung S_1 für deren Verbindung mit dem Vielwegerverzerrung-Besetigungs-Adaptivfilter L_1 schalten. Wenn die Steuerschaltung $14C$ die Wahlschaltung S_0 für deren Verbindung mit dem Vielwegerverzerrung-Besetigungs-Adaptivfilter L_1 geschaltet, ist es möglichlich, daß sie daran gekoppelt die Wahlschaltung S_1 für deren Verbindung mit dem Vielwegerverzerrung-Besetigungs-Adaptivfilter L_1 deren Verbindung S_1 schalten. Wenn die Steuerschaltung $14C$ die Wahlschaltung S_0 für den Adaptivfilter L_1 schalten, kann die Steuerschaltung $14C$ die Wahlschaltung S_0 für deren Verbindung S_1 schalten. Wenn die Steuerschaltung $14C$ die Wahlschaltung S_1 für deren Verbindung S_1 schalten, ist es möglichlich, daß sie daran gekoppelt die Wahlschaltung S_1 für deren Verbindung S_1 schaltet.

verzerrungskomponente von kürzerer Verzögerungszeitdauer, welche im eimer Ausgangsgröde des Vielwegerzerrungs-Besetzungsz-Adaptivfiltere ll verbleibt, vom Adaptivfilter 15 eliminiert werden, bevor sie von diesesm ausgeschoben wird. Als Ergebnis verbleibt sich die Charakteristik zum Unterdrücken einer Vielwegerz-

Ebenso ist, wie in Fig. 11 gezeigt, das Adaptivfilter 15 mit der Ausgangsspannung des Vierwegerzettung-Besetzung-Adaptivfilters 11 verbunden, und die Ausgangsspannung des Adaptivfilters 15 ist mit dem Ausgangsspannung 12 verbunden. Wenn das Setze des Adaptivfilters 15 ist mit dem Ausgangsspannung 12 verbunden. Wenn das Adaptivfilter 15 eine Anpassungssoperation durchführt soll, wird, wenn die Steuerung 14 eine Übertragungssunktion des Vierwegerzettung-Besetzung- erreichbar ist auf 1 freigelegt, ein dem Eingangsspannung 10 zugeführtes digitales Adaptivfilter 11 auf 1 freigelegt. Ein dem Eingangsspannung 10 zugeführtes digitales Adaptivfilter 11 auf 1 freigelegt. Somit können Charakteristiken einer reflektierenden Welle aus einem Filterkoeffizienten abgeschaut werden, der erhalten wird, wenn das Adaptivfilter 15 für eine vorbestimzte Zeitdauer eine Anpassung operatiton durchführt. Nachdem das Vierwegerzettung-Besetzung-Adaptivfilter 11 mit einer Anpassungssoperation begonnen hat, kann eine Vierwegerzettung-Komponente, die eine kurze Verzögerungszeit aufweist und in einer Ausgangsgruppe des Vierwegerzettung-Besetzung-Adaptivfilters 11 verbleibt, vom Adaptivfilter 15 vor ihrer Ausgabe entfernt werden.

08

57

03

5

1

Wie in Fig. 12 dargestellt, kann eine Pegelerassumngsschaltung 52 wie in der zweiten Ausführungsförm zum Erfrassen eines Pegels ein digitalen Signals vorgesehen sein, das dem Adaptivfilter 15d der Reflexionswellen-Erfassungsschaltung 50 für ihre Verflüchtigung mit dem Eingangssanschluß 10 geschaltet ist, initialisiert, wenn ein Adaptivfilter 15D mit einer Anpassungsoperation beginnt, eine Filterkoeffizienten $g = 1/s$ basierend auf dem Pegel s eines von der Pegelerassumngsschaltung 17 auf einem Versatarkungrings-Besetigungs-Adaptivfilter 11D zurückspringt. In dem Zustand, bei dem anfanglich die Wahlschaltung 50 für ihre Verflüchtigung ist, in dem Zustand, bei dem anfanglich die Wahlschaltung 50 für die Wahlschaltung 52 zurückspringt, kann eine Pegelerassumngsschaltung 52 zum digitalen Signal ausführen. Eine Pegelerassumngsschaltung 52 wie in der zweiten Ausführungsförm zum Erfrassen eines Pegels ein digitalen Signals 52 wird auf dem Versatarkungrings-Besetigungs-Adaptivfilter 11D zurückgeführt, wenn ein Adaptivfilter 15D mit einer Anpassungsoperation beginnt, eine Filterkoeffizienten $g = 1/s$ basierend auf dem Pegel s des von der Pegelerassumngsschaltung 17 auf dem Versatarkungrings-Besetigungs-Adaptivfilter 11D zurückgesetzten digitalen Signals. Ebenso kann eine Pegelerassumngsschaltung 52 zum digitalen Signal ausführen, wenn ein Adaptivfilter 15D mit einer Anpassungsoperation beginnt, eine Filterkoeffizienten $g = 1/s$ basierend auf dem Pegel s des von der Pegelerassumngsschaltung 17 auf dem Versatarkungrings-Besetigungs-Adaptivfilter 11D zurückgesetzten digitalen Signals. Ebenso kann eine Pegelerassumngsschaltung 52 zum digitalen Signal ausführen, wenn ein Adaptivfilter 15D mit einer Anpassungsoperation beginnt, eine Filterkoeffizienten $g = 1/s$ basierend auf dem Pegel s des von der Pegelerassumngsschaltung 17 auf dem Versatarkungrings-Besetigungs-Adaptivfilter 11D zurückgesetzten digitalen Signals.

In Fig. 12 initialisiert, in dem Zustand, bei dem die Wahlschaltung 50 unabhängiglich für ihre Verbindungen mit dem Eingangssanachluy 10 geschaltet ist, wenn das Adaptivfilter 15d mit einem Anpassungsskoparation beginnt, die Filter-Aktualisierungsemitheit filter 15d die Multiplikationsschaltung 17 auf einen Verstärkungskeffizienten $g = 1/s$, basierend auf dem Piegel 5 eines von der Regelreferassungsschaltung 53 zugeteilten digitalen Signals. Ebenso führt, wenn die Wahlschaltung 50 für eine Verbindunge mit dem Vierwegverzerrungen-Besetigungen-Adaptivfilter 11D geschaltet ist und

Figur 13 ist ein Schaltungsdiagramm, welches ein Vierwegerverzerrungs-
digtelles Filter 23E eines Vierteren Ausführungsform der Erfindung zeigt. Ein
Besetigungsfilter gemäß einer vierteren Ausführungsform der Erfindung zeigt. Ein
digittelles Filter 23E eines Vierwegerverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters 11E um-
facht in dieser vierteren Ausführungsform LBR-Filte reisen Graden, welche in zwei
Stufen Kaskaden-vereschaltet sind. Dies erlaubt, daß zwei Mal eine Initialisierung
durchgeführt wird, und zwar für die erste Stufe und für die zweite Stufe sepa-
rat. Somit kann eine Vierwegerverzerrungskomponente sogar im Fall einer Mehrzahl von
reflektierenden Wellen besetzt werden. Eine Ausgangssgröße vom Vierwegerverzerr-
ungs-Besetigungs-Adaptivfilter wird dem Adaptivfilter 15 zugeführt.

Antangleich legt eine Steuerrechtschallung 14E den Versatrkungskskoeffizienten \bar{g} der Multiplikationsselemente des IIR-Filters fest. Die Steuerrechtschallung 14E besteht aus der zweiten Multiplikationsselementen r_2 eines Multiplikationskoeffizienten r_1 eines Multiplikationsselementes des IIR-Filters und der ersten Multiplikationsselementen r_2 des Multiplikationskoeffizienten r_1 eines Verwegeverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11E, und dabei ist dessen Übertragungsfunktion auf 1 festgelegt. Ebenso initialisiert die Steuerrechtschallung 14E die Multiplikationschallung 17 für eine Pegelanpassung des Adaptivfilters 15 auf einen Versatrkungskskoeffizienten $\bar{g} = 1$ und beim digitalen Filter 18 auf den Filterkoeffizienten $C = [C_0 = 1, C_1 = 0, C_2 = 0, \dots, C_N = 0]$. Weiter initialisiert sie die Filterentnen C .

Aktualisierungsschleife 21 auf den gleichen Filterkoeffizientenwert. Dann bewirkt sie, daß das Adaptivfilter 15 mit einer Anpassungssoperation beginnt. Nach dem

31.05.01

Versreichen einer vorbestimmen Zeit wahl die Reflexionswellen- Berechnungsschicht 16 einem Filterkoeffizienten, der einen maximalem Absolutwert aufger C_0 besitzt aus den Filterkoeffizienten des digitalen Filters 18 aus, um einen Reflexionskoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steuerschaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das Verzögerngsselement und das Multiplikationselement des IIR-Filters ersten Grades auf der ersten Stufe des digitalen Filters 23E auf $r_1 = r$ und $y_1 = 1$ als analogliche Filterkoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steuer-

Anschließend initialisiert die Steuerschaltung 14E erneut die Multiplikationschalt-

tung 17 für eine Pegelanpassung des Adaptivfilter 15 auf einen Verstärkungskoeffi-

zienten $G = 1$ und den digitalen Filters 18 auf den gleichen Filterkoeffizienten $C = [C_0 = 1,$

Aktualisierungsschicht 21 auf den gleichen Filterkoeffizientenwert, und bewirkt

dann, daß das Adaptivfilter 15 eine Anpassungsoperation durchführt. Da die re-

flexivere Welle, welche den größten Reflexionskoeffizienten aufweist, beim Ver-

wegverzerrungs-Besetzung-Adaptivfilter 11E eliminiert wird, führt das Adaptiv-

filter 15 eine Anpassungsoperation aus, so daß weiterer reflexiver Wellen eliminier-

werden. Nach dem Versreichen einer vorbestimmten Zeit wahl die Reflexions-

wellen-Abschaltungsschicht 16 einem Filterkoeffizienten mit maximalem Absolut-

wert außer C_0 aus den Filterkoeffizienten des digitalen Filters 18 aus, um einen Re-

flexionskoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steu-

er schaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das

Filterkoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steu-

er schaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das

Filterkoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steu-

er schaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das

Filterkoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steu-

er schaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das

Filterkoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steu-

er schaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das

Filterkoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steu-

er schaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das

Filterkoeffizienten r und eine Verzögerngszeit abzuschätzen. Indem der Steu-

er schaltung 14E die abgeschätzten Werte zugeführt werden, initialisiert sie das

30

25

20

15

10

5

sunsgoperation beginnt.

Filtercharakteristiken der zweiten Stufe und initialisiert auch die Filter-Aktualisierungseinheit 26E auf die Anfangs-Filtecharakteristiken der zweiten Stufe. Dann bewirkt die Steuerung 14E, daß das IIR-Filter ersten Grades bei der zweiten Stufe des Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters 11E mit einer Aktualisierungseinheit 26E die Anfangs-Filtecharakteristiken der zweiten Stufe. Als Ergebnis ist es möglich, die Reflexionswellenkomponente, welche den großten Reflexionskoeffizienten aufweist, beim IIR-Filter ersten Grades bei der zweiten Stufe zu besetigen und beim Reflexionswellenkomponente, welches bei der zweiten Stufe zu eliminieren.

Nachfolgend werden Aktualisierungssatzerträge für Filtecharakteristiken beschrie-

ben, die bei der Filter-Aktualisierungseinheit 26E auszuführen sind.

Berechnet man die erste und zweite Stufe des digitalen Filters 23E als FIR-Filter mit einem Filterkoeffizienten $C_1 = [c_{10}, c_1, c_2, \dots, c_L]$ und als ein FIR-Filter mit einem Filterkoeffizienten $C_2 = [c_{20}, c_2, c_3, \dots, c_M]$, und das gesamte digitale Filter durch eine Filtrierung von C_1 und C_2 , wie untenstehend dargestellt werden, da C die Impulsantwort des digitalen Filters 23E ist.

Aus dem oben erwähnten Initialisierungsvorfahren ist $|r_1| > |r_2|$ und der Filterkoeffizient C_1 der ersten Stufe insgesamt größer als der Filterkoeffizient C_2 der Aus dem oben erwähnten Initialisierungsvorfahren ist $|r_1| > |r_2|$ und der Filterkoeffizient C_1 der ersten Stufe insgesamt größer als der Filterkoeffizient C_2 .

25

wobei „*“ die Berechnung einer Filtrierung angibt.

$$C = C_1 * C_2 \quad (7)$$
$$C = \sum_{j=0}^N C_j e^{j(2\pi -)}$$

15

20

10

5

31.05.01

- 28 -

zweiten Stufe. Daher können die Kombinationsstufen im Ausdruck (7) weglassen werden, um eine Näherung mit $C = C_1 + C_2$ vorzunehmen.

Wie in der ersten Ausführungsform können Aktualisierungsausdrücke für Filtercharakteristiken dargestellt werden durch

$$\begin{aligned}
 g &\rightarrow g - B_1 (\partial F / \partial g) \\
 (8) \quad &= g - 4B_1 e_a (|y_a|^2 / g) \\
 &= g - 4B_1 e_a (|y_a|^2) \\
 (8) \quad &= g - 4B_1 e_a |y_a|^2 \\
 (9) \quad &= r_1 - 4B_2 e_a (g X \partial C_1 / \partial r_1)^* \\
 &= r_1 \rightarrow r_1 - B_3 (\partial F / \partial r_1) \\
 (10) \quad &= r_1 - 2B_3 e_a R^* \{y_a * (g C_1 (\partial X / \partial r_1))\} \\
 (11) \quad &= r_2 - 4B_4 e_a y_a (g X \partial C_2 / \partial r_2)^* \\
 &= r_2 \rightarrow r_2 - B_5 (\partial F / \partial r_2) \\
 (12) \quad &= r_2 - 2B_5 e_a R^* \{y_a * (g C_2 (\partial X / \partial r_2))\}
 \end{aligned}$$

\rightarrow

25

20

$\partial C_i / \partial r_j$ im Ausdruck (11) ist dargestellt durch:

$$\begin{aligned}
 \partial C_k / \partial r_j &= -p (-r_j)^{p-1} \quad k = p \\
 \partial C_k / \partial r_j &= 0 \quad k \neq p
 \end{aligned}$$

$\partial C_i / \partial r_j$ im Ausdruck (9) ist dargestellt durch:

$$\begin{aligned}
 \partial C_k / \partial r_j &= -p (-r_j)^{p-1} \quad k = p \\
 \partial C_k / \partial r_j &= 0 \quad k \neq p
 \end{aligned}$$

wobei $B_1 - B_5$ Konvergenzparameter sind.

In dieser modifizierten Ausführungsform ist eine Pegelerfassungsschaltung 54 vor-
geschehen, welche einem Pegel eines digitalen Signals erfordert, das einem Adaptivfilter
15F einer Reflexionswellen-Erfassungsschaltung 13F zuzuführen ist, und ebenso ist
15F eine Pegelerfassungsschaltung 55 vorgesehen, welche den Pegel eines digitalen
eine Pegelerfassungsschaltung 55 vorgesehen, welche den Pegel eines digitalen
Signals erfordert, das einem Viervegerverstärkungs-Besetigungs-Adaptivfilters 11F zuzu-
führen ist. Der Ausgang des Adaptivfilters 15F ist mit dem Ausgangsanschluß 12
verbunden.

Nachdem eine Steuerschaltung 14F ein IIR-Filte r erstellt wurde bei der zweiten Stufe des Vierwegerzerngs-Besetigungs-Adaptivfilter s 11F initialisiert hat und bewirkt hat, dass eine Anpassungsoperation, einschließlich der der zweiten Stufe, begint, initialisiert sie erneut das digitale Filter 18 des Adaptivfilter s 15F und der Filter-Aktualisierungsselheit 21F auf den Filterkoeffizienten $C = [C_0, C_1, C_2] = 0, \dots, C_n = 0]$ und bewirkt ein Fortsetzen der Anpassungsoperation. Somit wird eine verbliebene Reflexionswellenkomponente, welche das Vierwegerzerngs-Besetigungs-Adaptivfilter 11F nicht entfernen konnte, vom Adaptivfilter 15F eliminiert.

20 Die Filter-Aktualisierungseinheit 21F initialisiert die Multiplikationschaltung 17 auf den Verstärkungskoeffizienten $g = 1/s$, basierend auf dem Pegel s eines von der Pegelerfrassungsschaltung 54 zugeführten digitalen Signals, und aktualisiert dann Filtercharakteristiken zu jedem Zeitpunkt, bei dem das Adaptivfilter 15F mit einem Anpassungssoperation zur Erfrassung von Reflexionswellen-Charakteristiken des ersten Zeitpunkts beginnt, bei dem das Adaptivfilter 15F eine Anpassungssoperation zur Erfrassung der Reflexionswellen-Charakteristiken des zweiten Zeitpunkts beginnt, und bei dem das Vielwegerzerrungs-Besetzung-Adaptivfilter 11F eine Anpassungssoperation beim IIR-Filter ersten Grades bei der zweiten Stufe beginnt.

25

In ähnlicher Weise initialisiert die Filter-Akkumulationseinheit 26F, wenn das Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter 11F mit einer Anpassungssoperation beim IIR-Filter ersten Grades bei der ersten Stufe beginnt, die Multiplikation schaltung 22 auf eine Verstärkungskoeffizienten $g = 1/s$, basierend auf dem Pegel s eines digitalen Signals, welches zu diesem Zeitpunkt von der Pegelerassusungsrueg kann mit Sicherheit eliminiert werden.

Gemäß Beispiel von Fig. 14 wird, sogar wenn drei oder mehr reflektierende Wellen beteiligt sind, eine schnelle Komvergenz hergestellt, und eine Vierwegverzerrungsschaltung 12 am Ausgangsanschluss 12 des Vierwegverzerrungs-

Figur 15 zeigt, wie sich $|y_1|$ am Ausgangsanschluss 12 des Vierwegverzerrungs- Besetigungs-Adaptivfilters von Fig. 2, welches die Konstruktion von Fig. 14 auf- weist, anders, wenn eine FM-modulierte Welle eines 1 kHz-Sinuswellen- Monosignals zusammen mit vier reflektierenden Wellen empfangen wird. Ebenso zeigt Fig. 6 (rechte: Fig. 16), wie sich eine vom digitalen Demodulator 34 demon- duierte Ausgangssgröße andert.

Dabei wurden folgende Konditionen hergestellt:

Abstastfrequenz des A/D-Wandlers 32 = 912 kHz; Reflexionskoeffizient r einer Abstrahlstruktur = 0,20; Reflexionskoeffizient r einer reflektierenden reflektierenden Welle = 0,16; Verzögerungszzeit = 19 Abtastzeitraume; und die Amplitude einer direkten Welle beträgt +10 dB bezüglich einem Referenz- Amplitudewert. Die Reflexionswellen-Berechnungseinheit 21F schätzt Charakteristi- stiken einer reflektierenden Welle basierend auf einem Filterkoeffizienten des Adaptiv- filters 15F zu einem Zeitpunkt ab, bei dem 600 Schritte nach Beendigung der Anpas- sungsoperation des Adaptivfilters 15F verstrichen sind. Basierend auf den abge- 30

Wie aus den Fig. 15 und 16 zu erssehen, wird eine Vielwegverzerrung nicht vollständig eliminiert, jedoch wird die Vielwegverzerrung ungestört bei und nach Schritt 2500 korrigiert.

Bei diesem Beispiel der Fig. 13 und 14 kann, wenn das digitale Filter des Vielweg-
verzerrungs-Besetzungss-Adaptivfilters IIR-Filte ersten Grades im drei oder mehr-
stufig aufweist, und wenn die Initialisierung für die Stufen sequentiell erfolgt, ein Fall bewältigt werden, bei dem viele reelektire Welleinheitig sind.

Ebenso kann, wenn Aktualisierungssstrukture für Filtercharakteristiken verwendet
wird, Konvergenz-Charakteristik verbessert werden.

Weiter initialisiert, im Beispiel von Fig. 14, wenn das Adaptivfilter 15F eine An-
passungssoperation zur Reflexionswellen-Charakteristik des ersten
dem das Adaptivfilter 15F eine Anpassungssoperation zur Erfrassung von Rele-
xionswellen-Charakteristik des zweiten Zeipunkts beginnt und bei dem
Vielwegverzerrungs-Besetzungss-Adaptivfilter 11F eine Anpassungssoperation beim
IIR-Filte ersten Grades bei der zweiten Stufe beginnt, kann, da ein vom Vielweg-
verzerrungs-Besetzungss-Adaptivfilter 11F kommendes Verstärkungs-Angepasstes
digitales Signal dem Adaptivfilter 15F zugeführt wird, der Pegeldetektor 54 weg-
gelassen werden, dadurch daß die Multiplikationschaltung 17 so angepaßt wird,
daß sie lediglich auf den Verstärkungsakoeffizienten $g = 1$, nicht auf $g = 1/s$ mitia-
25

30

25

20

15

10

5

30

schätzen Wenn initialisiert die Steuerschaltung 14F das Vielwegverzerrungs-
Besetzungss-Adaptivfilter 11.

ben, etwa phasenmodulierte Wellen oder dergleichen.

Modulationsstetme anwenden, die eine feststehende Amplitude als Merkmal haben beschränkt, sondern die Erfindung lässt sich in ähnlichem Weise auf andere Ebensso ist der Anwendungsgegenstand der Erfindung nicht auf FM-modulierte

führt.

Adaptivfilters durch und bewirkt, daß sie erreut eine Anpassungssoperation aus- Steuerschaltung eine Neu-Initialisierung des Vielwegverzerrungs-Besetzungs- sem Zeitpunkt zu erlassen. Basierend auf dem Ergebnis der Erassung führt die 20 Reflexionswellen-Erassungseinheit, die Reflexionswellen-Charakteristiken zu die Größe einer vorbestimmen Wert überschreite, veranlaßt die Steuerschaltung eine beim Vielwegverzerrungs-Besetzungs-Adaptivfilter (oder Adaptivfilter). Wenn die Anpassungssoperation beginnt, überwacht eine Steuerschaltung die Große von $|y_n|^2$ und es wurde, daß ein Vielwegverzerrungs-Besetzungs-Adaptivfilter mit einer Anpas- 15 sation kann folgendes praktische Verfahren Anwendung finden. Nachdem bewirkt Weiter kann

gefugt werden.

der Verstärker vor oder nach einer Operatorschaltung, welche $|y_n|^2$ berechnet, ein- 10 digitalen Filters eingefügt. Jedoch kann, wie beschrieben in der Literaturstelle 3, Ebensso wird ein Verstärker für eine Pegelanpassung an der Eingangssseite eines

talen Signalen.

zienten $g = s/w$ initialisiert werden, basierend auf dem erfaßten Punkt s eines digitalen Multiplikationschaltungen für eine Pegelanpassung auf den Verstärkerskopf- 5 eime Referenz-Amplitudenwert zu einem Wert w wählt, der nicht den Wert l hat, kann der Wert als l sein, wenn es sich um einen festen Wert handelt. Wenn man den Wert der Referenz-Amplitudenwert zu l gewählt, jedoch kann dies auch ein ande- 15 In den oben erwähnten Ausführungsformen und modifizierten Ausführungsformen

Vorteile der Erfindung

3.1.05.01

Gemäß einem Aspekt der Erfindung werden Charakteristiken einer reflektierenden Welle aus einem digitalen Eingangssignal oder einem digitalen Ausgangssignal eines Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilters Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilters erfasst. Ein digitales Filter des Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilters ist entsprechend den erfassten Charakteristiken einer reflektierenden Welle vor Beginn einer Anpassungsoperation des Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilters. Somit ist es möglich, daß das Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilter mit einer Filterrhythmetik in einem geeigneten Anfangszustand beginnt, der für die Charakteristiken einer reflektierenden Welle geeignet ist. Ebenso Adattivfilter mit einer Filterrhythmetik in einem geeigneten Anfangszustand werden eine Amplitude einer digitalen Signalausgangssgröße schmeißt sich in einer Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilter, wodurch eine Erfassungsschaltung mit neuer Vorbestimmung Wert umgewandelt, wodurch eine Erfassungsschaltung mit einer Vierwegverzerrungsskomponente erhalten wird.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein digitales Eingangssignal oder ein digitales Ausgangssignal vom Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilter einem Adaptivfilter zugeführt, um die Charakteristiken einer reflektierenden Welle aus einem Adaptivfilter zu geführen, um die Charakteristiken einer reflektierenden Welle aus einem Adaptivfilter zu erhalten. Ein Filter des Adaptivfilters zu einem Zeitpunkt filtert und einem Referenz-Amplitudewert in einem gewissen Maße geprägt wird. Da das für die Abschätzung der Charakteristiken einer reflektierenden Welle verwenden Adaptivfilter nicht zur Besetigung einer Vierwegverzerrung dienst, sondern Schaltnungssgrößen geeignet kann in einfacher Konstruktion realisiert werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Pegel eines dem Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilter zuzufließenden digitalen Signals erfaßt, und eine Pegelanpassungsschaltung des Vierwegverzerrungss-Besetigungs-Adaptivfilters ist auf eine Pegelanpassungssgröbe, die zum Pegel des digitalen Signals um-

15

10

5

25

30

gekehrt proportional ist, zu initialisiert, wenn eine Anpassungsoperation des Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters beginnt. Somit kann eine Anpassungsoperation des Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters bei einer Referenzamplitude genutzt werden, so dass die Differenz zwischen der Amplitude einer direkten Welle und einer Referenzwelle proportional ist, zu initialisiert.

Cembali noch einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Piegel eines der Reflexionswellen-

Erfassungseinrichtung zur Aufrechterhaltung eines Adaptivfilters der Reflexionswelle-

Piegel eines digitalen Signals umgekehrt proportional ist, wenn eine Anpassungsope-

ration des Adaptivfilters der Reflexionswelle-Erfassungseinrichtung begonnen wer-

den soll. Somit kann eine Anpassungsoperation des Adaptivfilters bei einer Geig-

neien Amplitudengröße begonnen werden. Auch können, selbst wenn die Differenz zwischen einer Amplitude einer direkten Welle und einer Refe-

renzamplitude groß ist, Charakteristiken einer abgelenkten Welle in einer Kurzen Zeitdauer erfasst werden, und das Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter kann demgemäß vor dem Beginn einer Anpassungsoperation initialisiert werden.

20

Gembali noch einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das Adaptivfilter der Reflexionswelle-Erfassungseinrichtung mit dem Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter bei einer diesem nachfolgenden Szene Kaskaden-verschaltet, nachdem eine Anpassungsoperation des Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilters be-
gonnen hat. Somit kann eine verbleibende Reflexionswelle imponente, deren Entfernung dem Vierwegverzerrungs-Besetigungs-Adaptivfilter nicht gelang, durch das Adaptivfilter der Reflexionswelle-Erfassungseinrichtung eliminiert werden.

30

einzigigen Stufe oder ein IIR-Filte er ersten Grades auf, welche in mehr als einer Stufe Kasakaden-verschaltete sind. Somit kann die Schaltungsstruktur stark verändert werden.

5 Kurzbeschreibung der Zeichnungen

- | | |
|---------|--|
| Fig. 1 | ist ein Schaltungsdiagramm, welches ein VielwegverzerrungsfILTER darstellt. BesetzungsfILTER gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. |
| Fig. 2 | ist ein Schaltungsdiagramm, welche das Verzerrungsmotivichtung darstellt. BesetzungsfILTER gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. |
| Fig. 3 | ist ein Graph, welcher das Verzerrungsmotivichtung darstellt. BesetzungsfILTER von Fig. 1 darstellt. |
| Fig. 4 | ist ein Graph, welcher das Verzerrungsmotivichtung darstellt. BesetzungsfILTER von Fig. 1 darstellt. |
| Fig. 5 | ist ein Graph, welcher das Verzerrungsmotivichtung darstellt. BesetzungsfILTER von Fig. 1 darstellt. |
| Fig. 6 | ist ein Schaltungsdiagramm, welche eine modifizierte erste Ausführung des VielwegverzerrungsfILTERS von Fig. 1 darstellt. |
| Fig. 7 | ist ein Schaltungsdiagramm, welche ein VielwegverzerrungsfILTER darstellt. BesetzungsfILTER gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. |
| Fig. 8 | ist ein Schaltungsdiagramm, welches speziell eine Pfeilerausgangsschaltung darstellt. |
| Fig. 9 | ist ein Schaltungsdiagramm, welche ein VielwegverzerrungsfILTER darstellt. |
| Fig. 10 | ist ein Schaltungsdiagramm, welches eine modifizierte dritte Ausführung des VielwegverzerrungsfILTERS darstellt. |

- Der Gegenstand der Erfindung ist in den anliegenden Ansichten offenbart.
- Fig. 13 ist ein Schaltungsdiagramm, welches ein Vierpolwiderstandsfilter darstellt.
BesetzungsfILTER gemäß einem vierpoligen Ausführungsform der Erfindung
Fig. 12 ist ein Schaltungsdiagramm, welches eine weitere modifizierte Ausfüh-
rungsfORM darstellt.
Fig. 11 ist ein Schaltungsdiagramm, welches eine modifizierte dritte Ausfüh-
rungsfORM darstellt.
Fig. 10 Fig. 15 ist ein Graph, welcher das Versuchsergebnis des Vierpolwiderstands-
filters von Fig. 1A darstellt.
Fig. 16 ist ein Graph, welcher das Versuchsergebnis des Vierpolwiderstands-
filters von Fig. 14 darstellt.
Fig. 17 ist ein Schaltungsdiagramm, welches ein herkömmliches Vielwegerzerrungs-
filter darstellt.
Fig. 18 ist ein Schaltungsdiagramm, welches ein weiteres herkömmliches Vie-
lwegerzerrungs-BesetzungsfILTER darstellt.

Kabushiki Kaisha Kenwood
95 108 475.5

95 108 475.5 Kabushiki Kaisha Kenwood
95 20 524.2-08 0 685 937 Filter zur Entfernung von Vielwegverzerrungen
Vielverzerrungskomponente aus einem FM-Modulator oder Phasenmodulator
Komponente entfällt, wobei das Filter zur Entfernung von Vielweg-Verzerrungen
nurgehen ein Vielwegverzerrungs-Beseitigungs-Adativfilter (11) besitzt, welche
ches aufweist ein erstes digitales Filter (23) mit variablen Filtercharakteristi-
zischen einer Amplitude des vom ersten digitalen Filter ausgebenden di-
gitalen Signals und einer Referenzamplitude erfasst, und eine Aktualisie-
rungseinrichtung (26), welche die Filtercharakteristiken des ersten digitalen
Filters aktualisiert, so daß der erfragte Fehler minimiert wird,
eine erste Pfeilertassungseinrichtung (22), die in dem Vielwegverzerrungs-
Beseitigungs-Adativfilter enthalten ist und einen Amplitudeneingang des di-
gitalen Eingangssignals reagierend auf den erfragten Fehler anpaßt;

20

Gekeennzeichnet durch

30

che einen Fehler zwischen einer Amplitude des vom zweiten digitalen Filter
Filterprozeß untersucht, welche Fehlerrassungseinrichtungen (19, 20), wel-
ches Vielwegverzerrungs-Beseitigungs-Adativfilters einem arithmetischen
ken, welches das digitale Eingangssignal oder das digitale Ausgangssignal
aufweist: ein zweites digitales Filter (18) mit variablen Filtercharakteristi-
ein Relextionswellencharakteristik-Frassung-Adativfilter (15), welches

ausgegebenein digitalen Signals und eine Referenzamplitude erfragt, eine zweite Pegelamplasseierungseimrichitung (17), welche einen Amplitudenebegel ein- und eine Akkualisierungseimrichitung (21), welche Filtercharakteristiken des zweiten digitalen Filters und die Größe der Pegelamplasseierung der zweiten Pe- gelamplasseierungseimrichitung akkualisiert, um den durch die zweite Fehlerfas- sungsseimrichitung erfragten Fehler zu minimieren;

eine Referenzamplitude erfragt, die den Referenzwellenamplitude auf Basis der Vielweg-Verzerrungskomponente auf Basis der Filtercharakteristiken des zweiten digitalen Filters im Reflexionswellencharakteristik-Filtrassungs- adaptivfilter zu einem Zeitpunkt erfragt, bei dem der durch die zweite Fehler- amplasseierungseimrichitung erfragte Fehler unter einem vorbestimmten Wert bleibt, nachdem eine Amplasseierung des Reflexionswellencharakteristik- adaptivfilter zu einem Zeitpunkt erfragt, bei dem der durch die zweite Fehler- amplasseierungseimrichitung erfragte Fehler unter einem vorbestimmten Wert bleibt, um eine Amplasseierung des Reflexionswellencharakteristik-Filtrassungs- adaptivfilters einzuleiten.

10 eine Referenzamplitude (14), welche die Filtercharakteristiken des ersten digitalen Filters im Vielwegverzerrungseimrichitung (16), welche eine Steueremrichitung (14), welche die Filtercharakteristiken des ersten digitalen Filters im Vielwegverzerrungseimrichitung (40), welche eine Peggel des dem Vielweg- verzerrungse-Besetigungseimrichitung (40), welche einen Peggel des dem Vielweg-

25 2. Filter zur Entfernung von Vielwegverzerrungen nach Anspruch 1, welches weiter aufweist:

30 30. Flägt; und

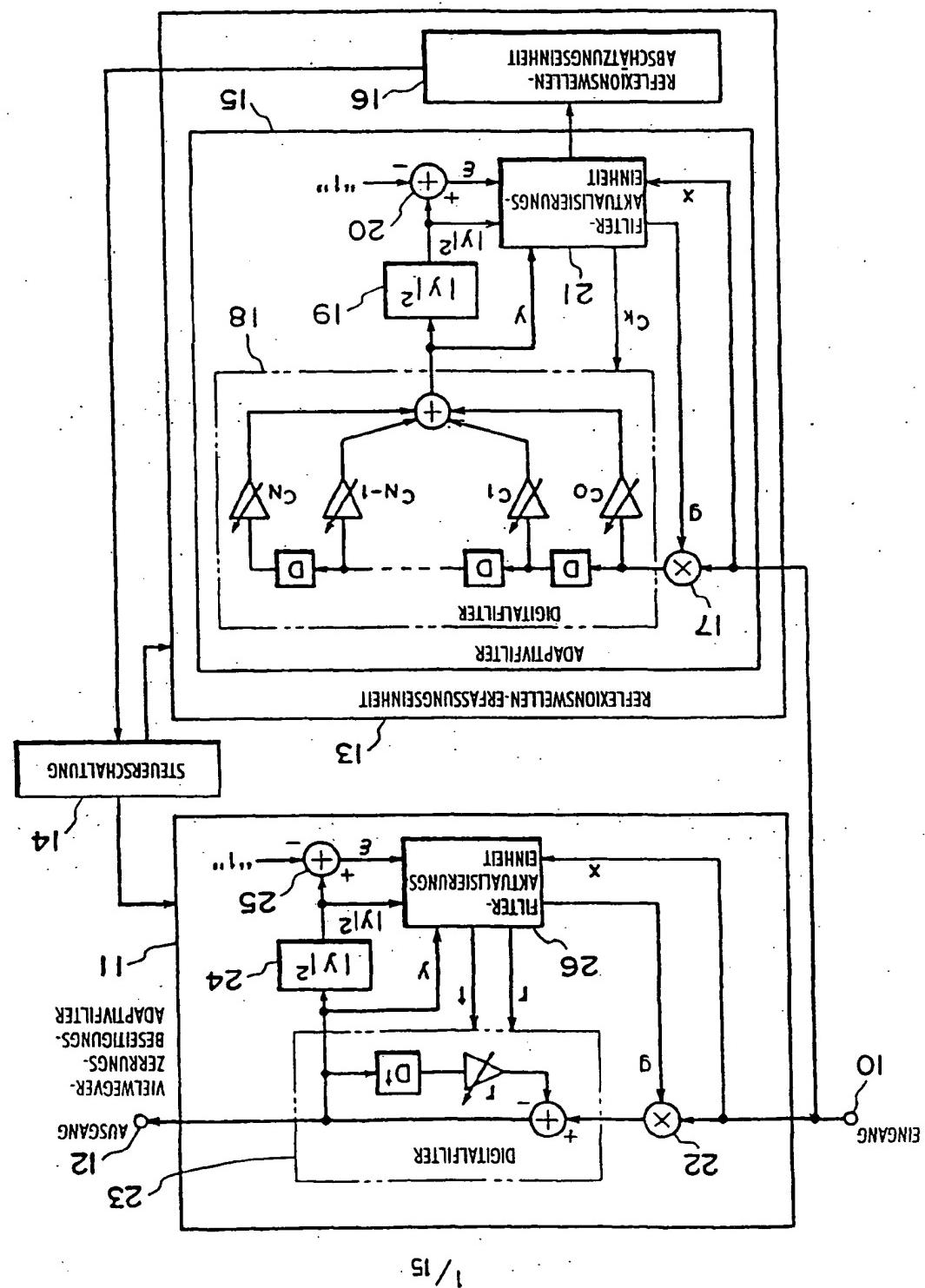
vergeschaltet sind.

Filter ersten Grades aufweist, die in mehr als einer Stufe Kaskaden-
Adaptivfilter ein IIR-Filter ersten Grades in einer einzigen Stufe oder IIR-
wobei das erste digitale Filter in dem Vierwegverzerrungs-Besetzungss-

5

4.
5. Filter zur Entfernung von Vierwegverzerrungen nach Anspruch 1, 2, 3 oder

FIG. 1



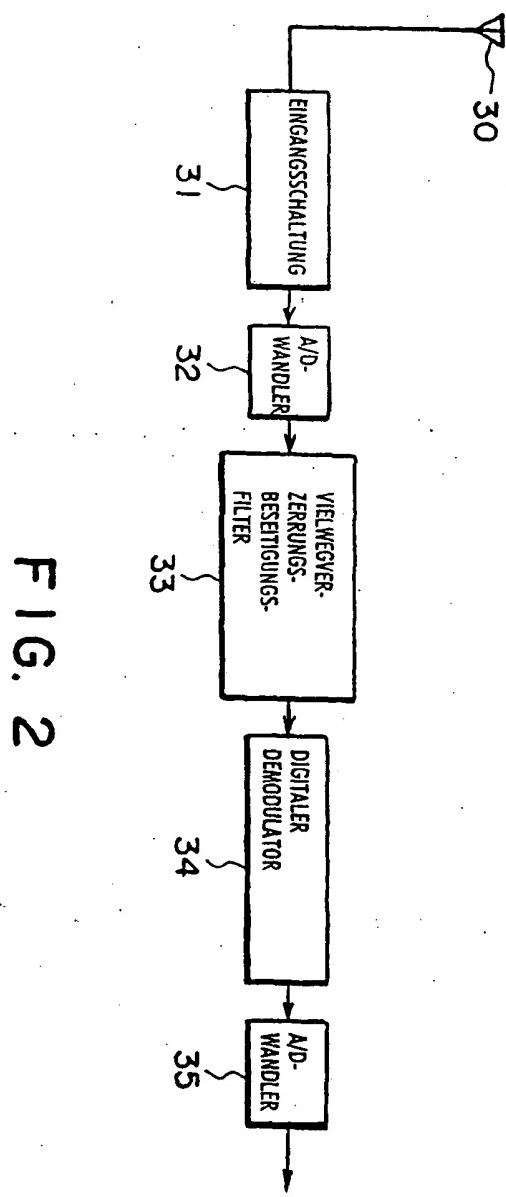


FIG. 2

2/15

10-50-T2

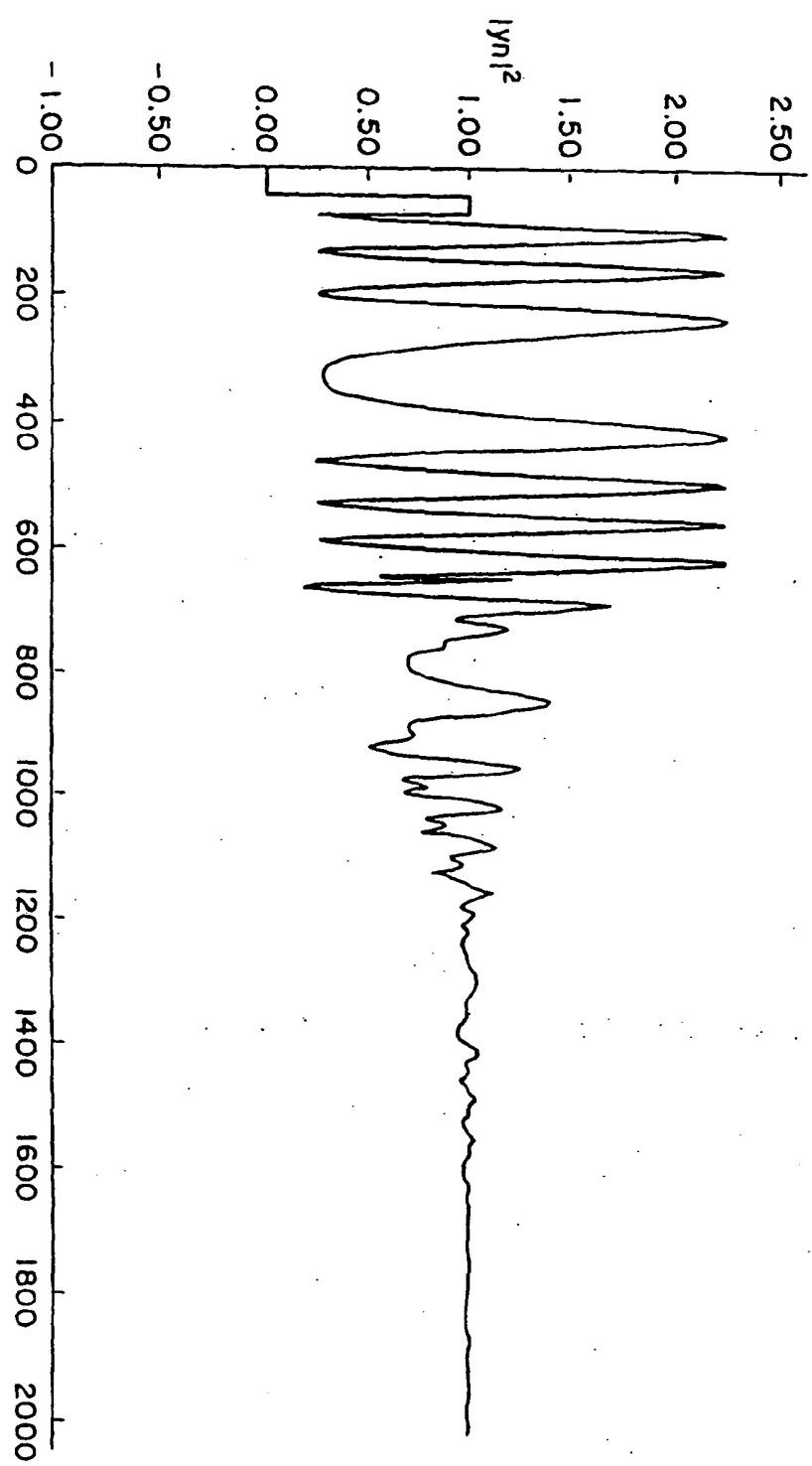


FIG. 3

3/15

TO-GO-TE

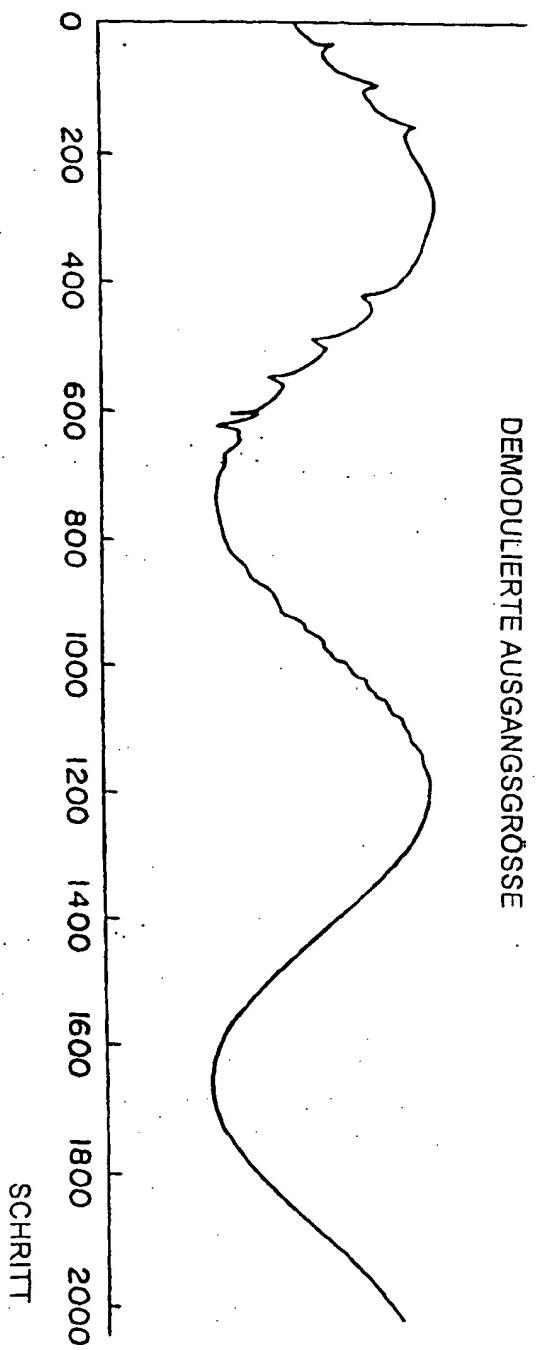


FIG. 4

4/15

10.90.10

FIG. 6

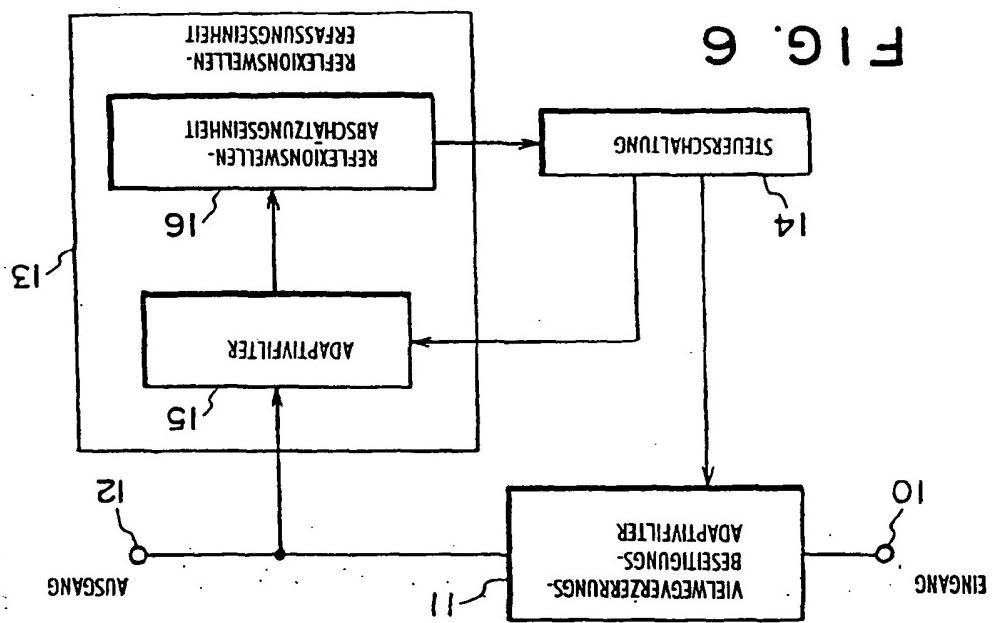
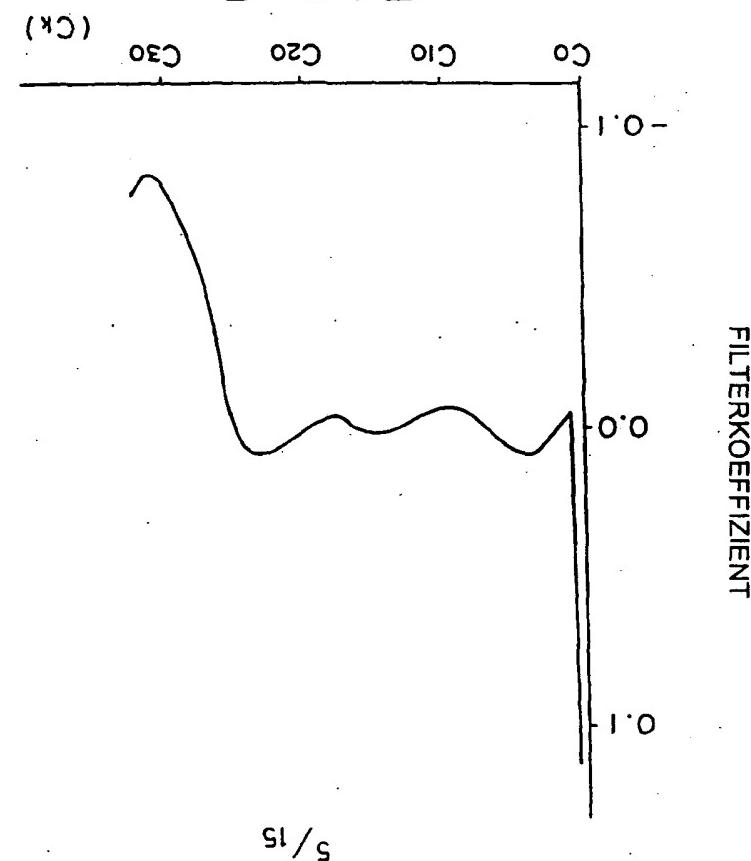


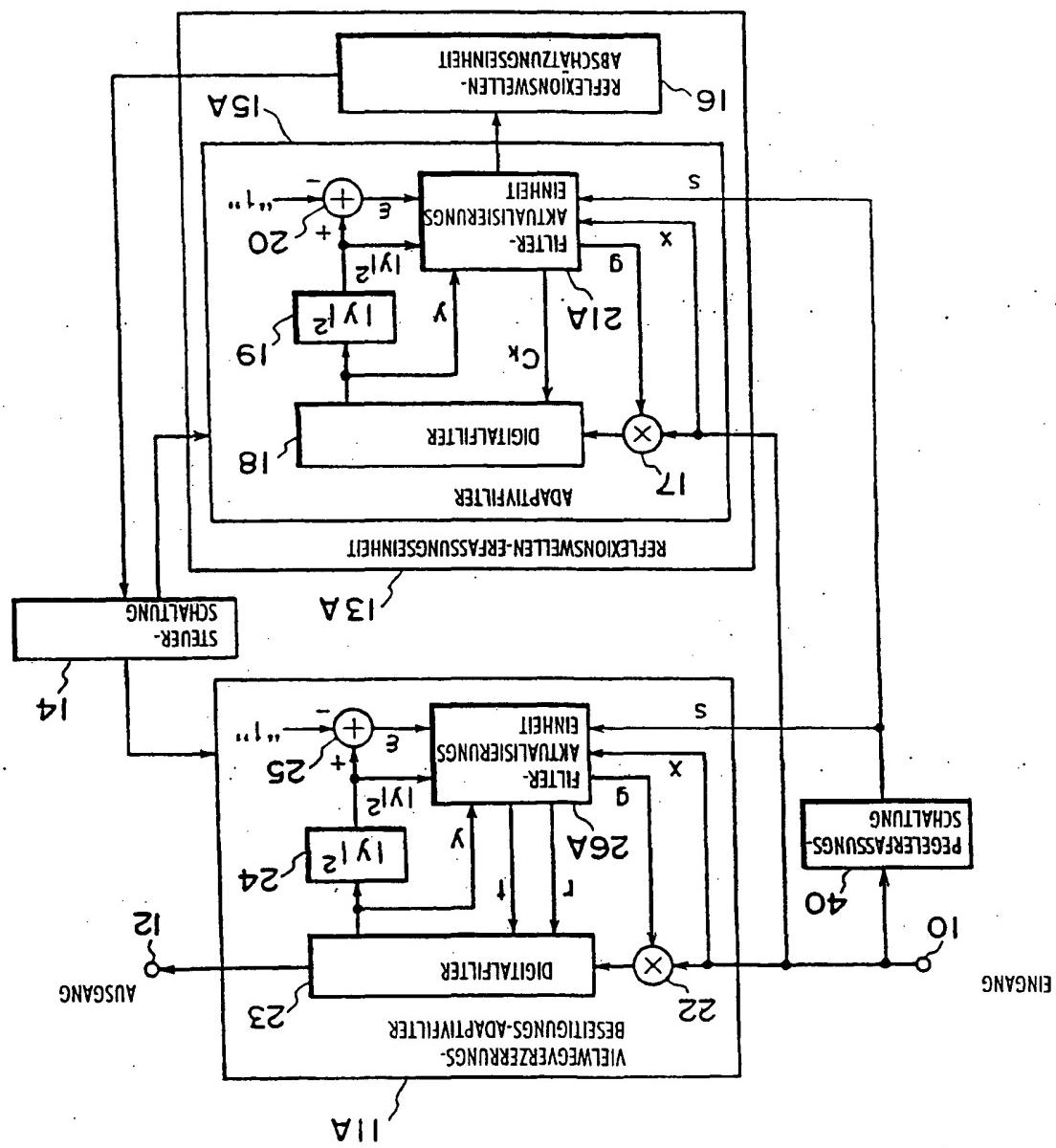
FIG. 5



5/15

31-05-01

FIG. 7



6/15

31.09.01

FIG. 8

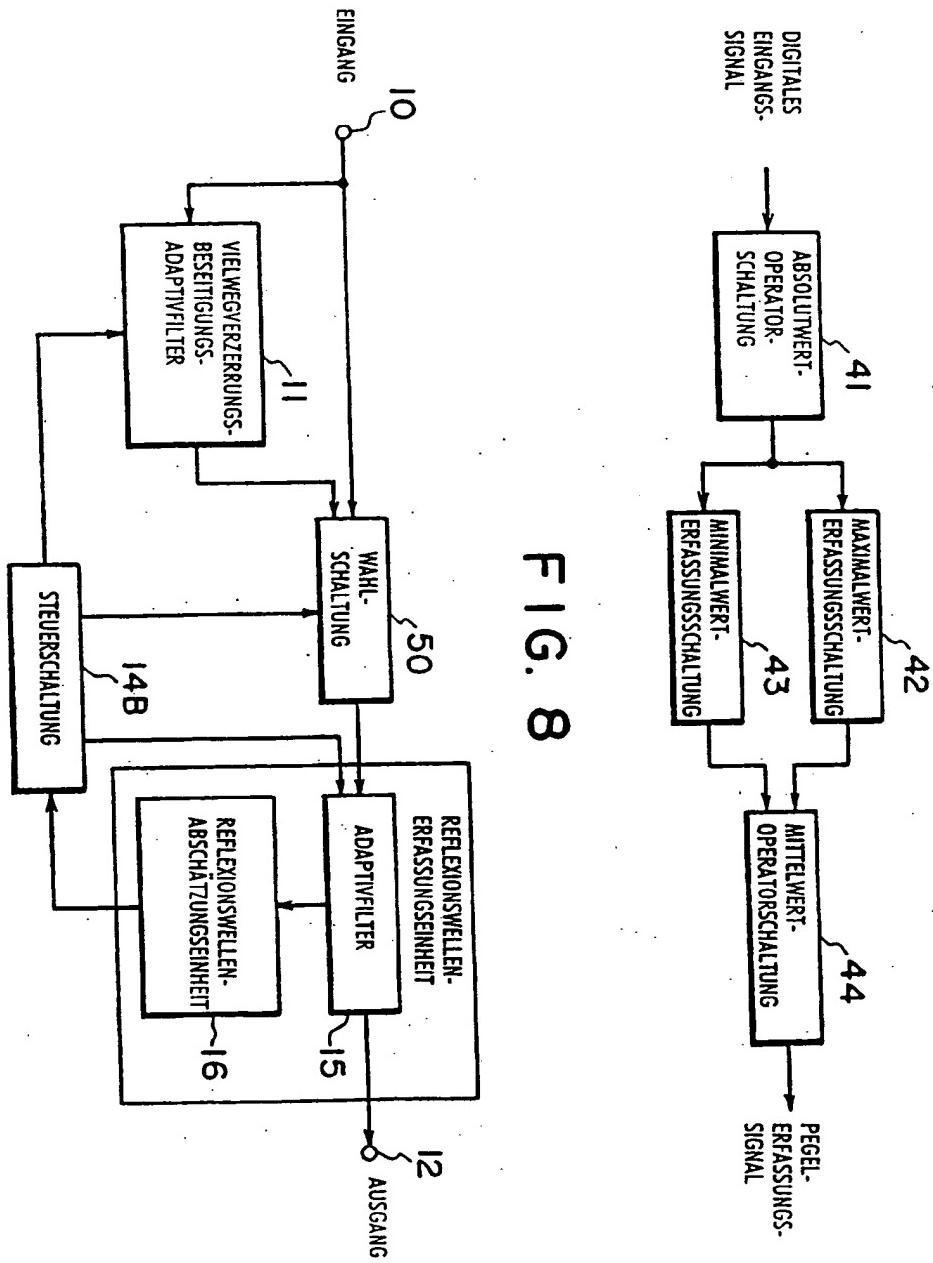


FIG. 9

10.90.12

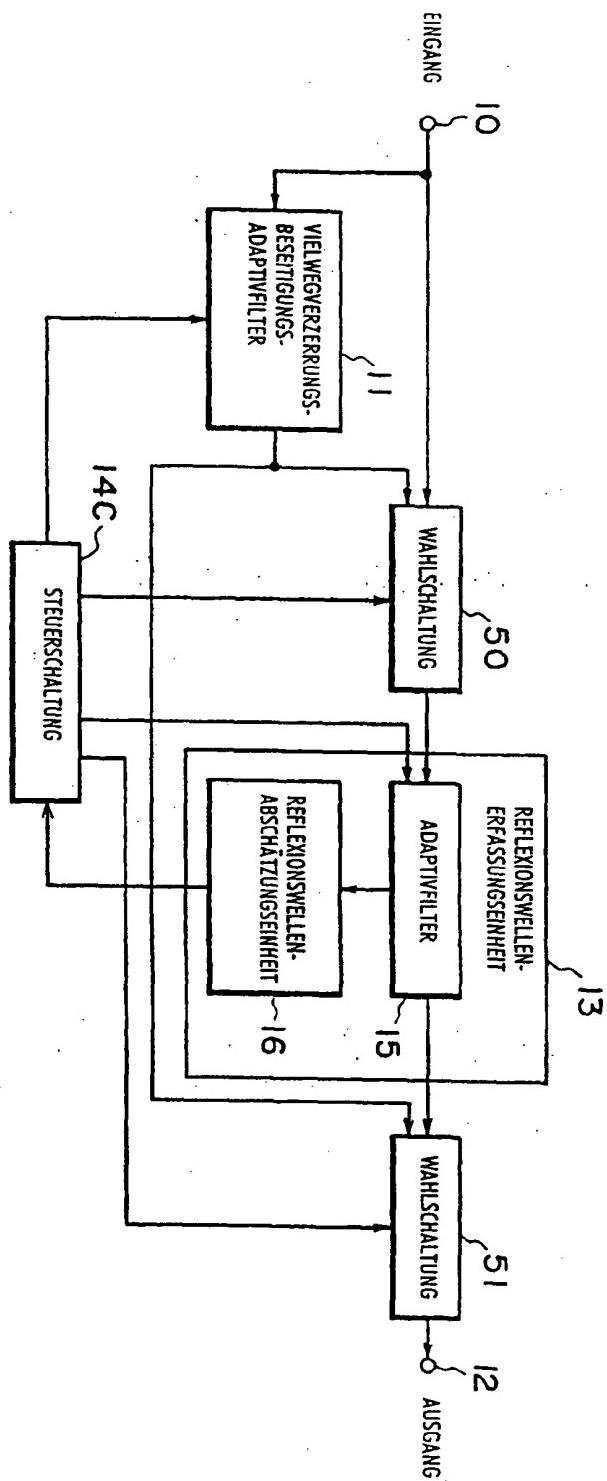
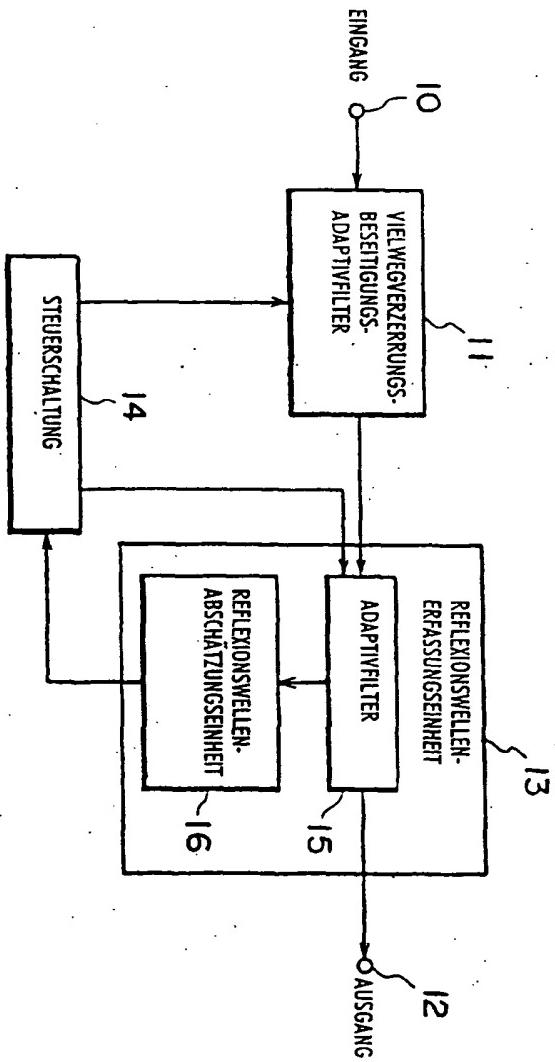


FIG. 10

FIG. II



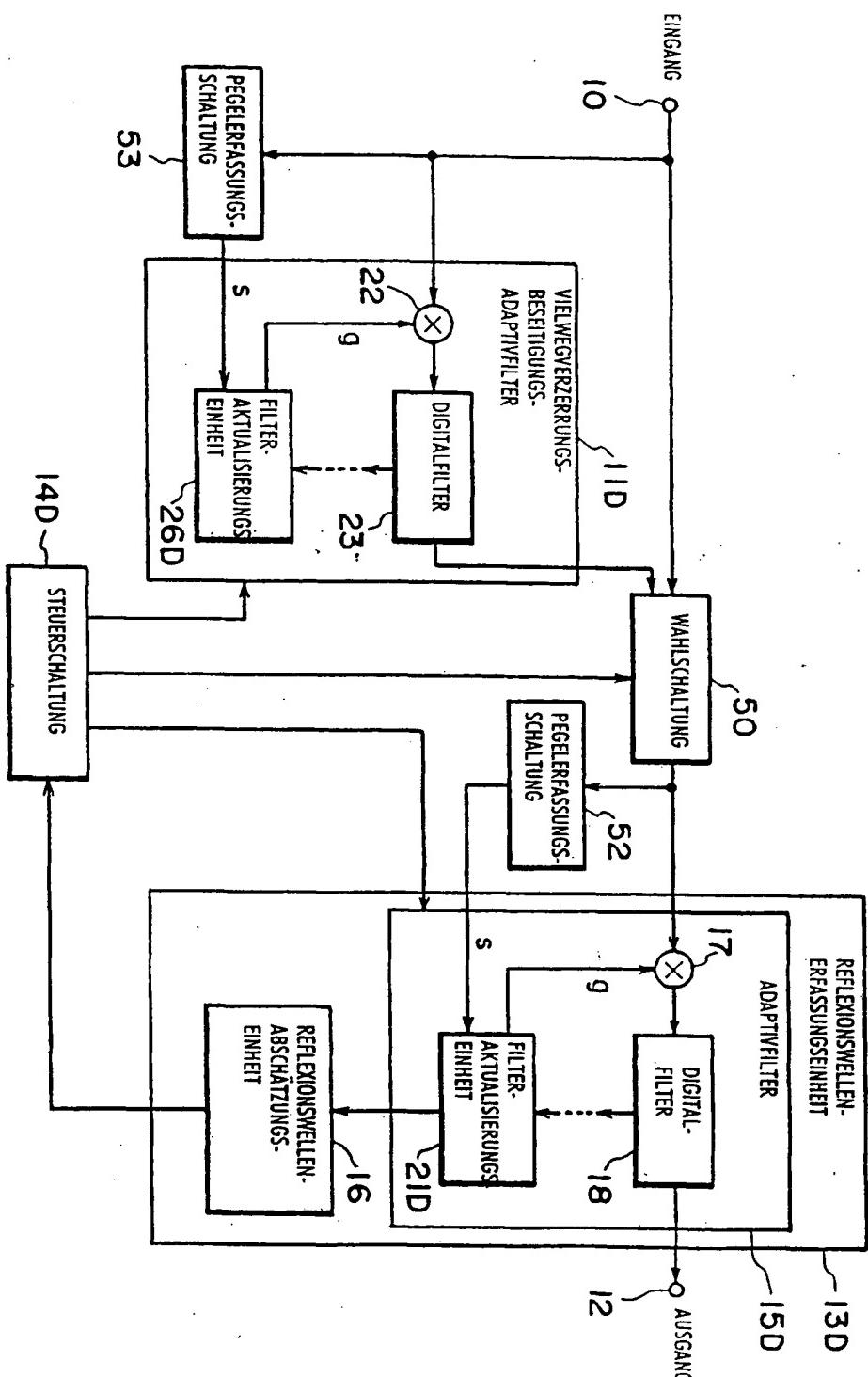
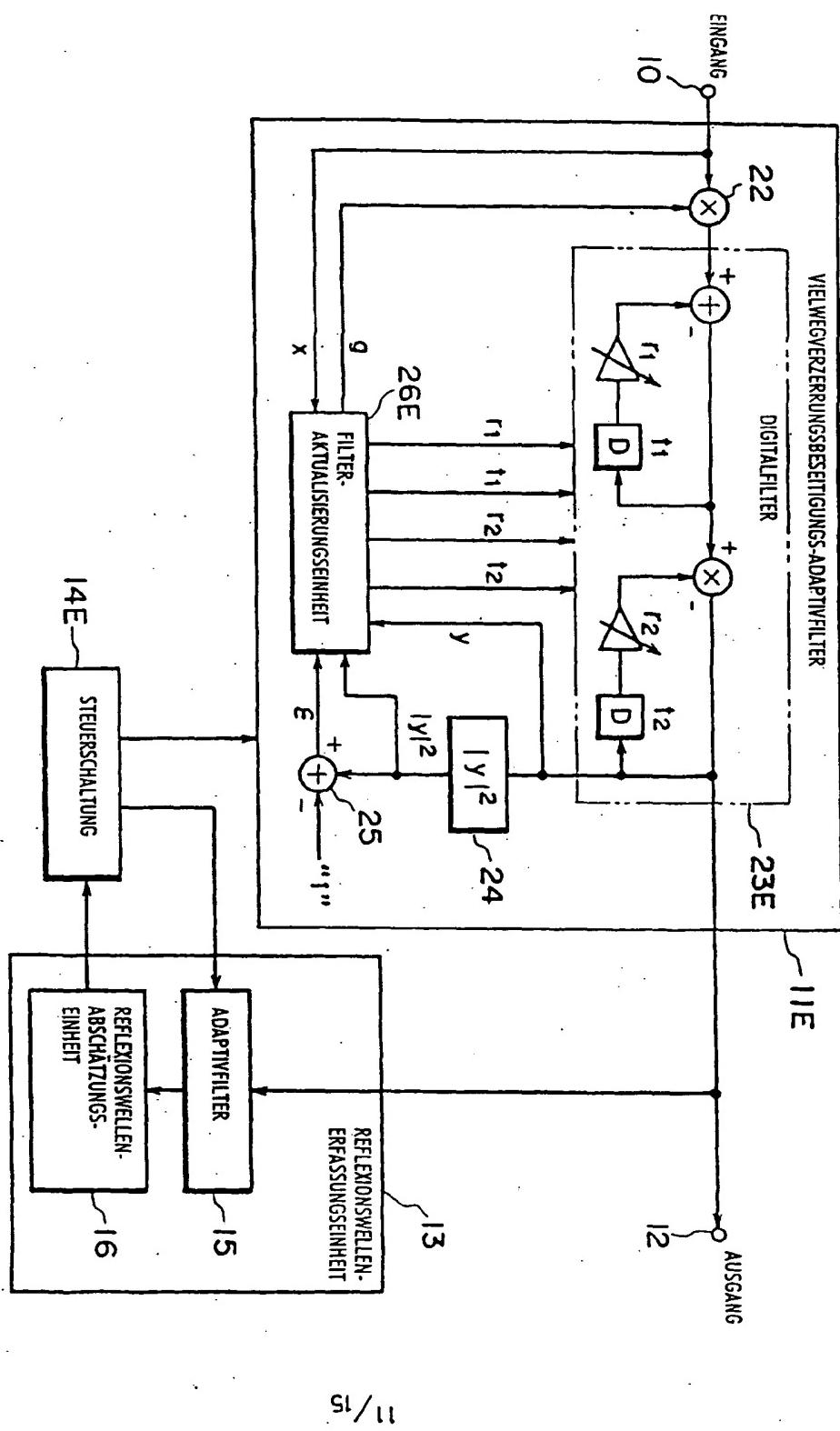


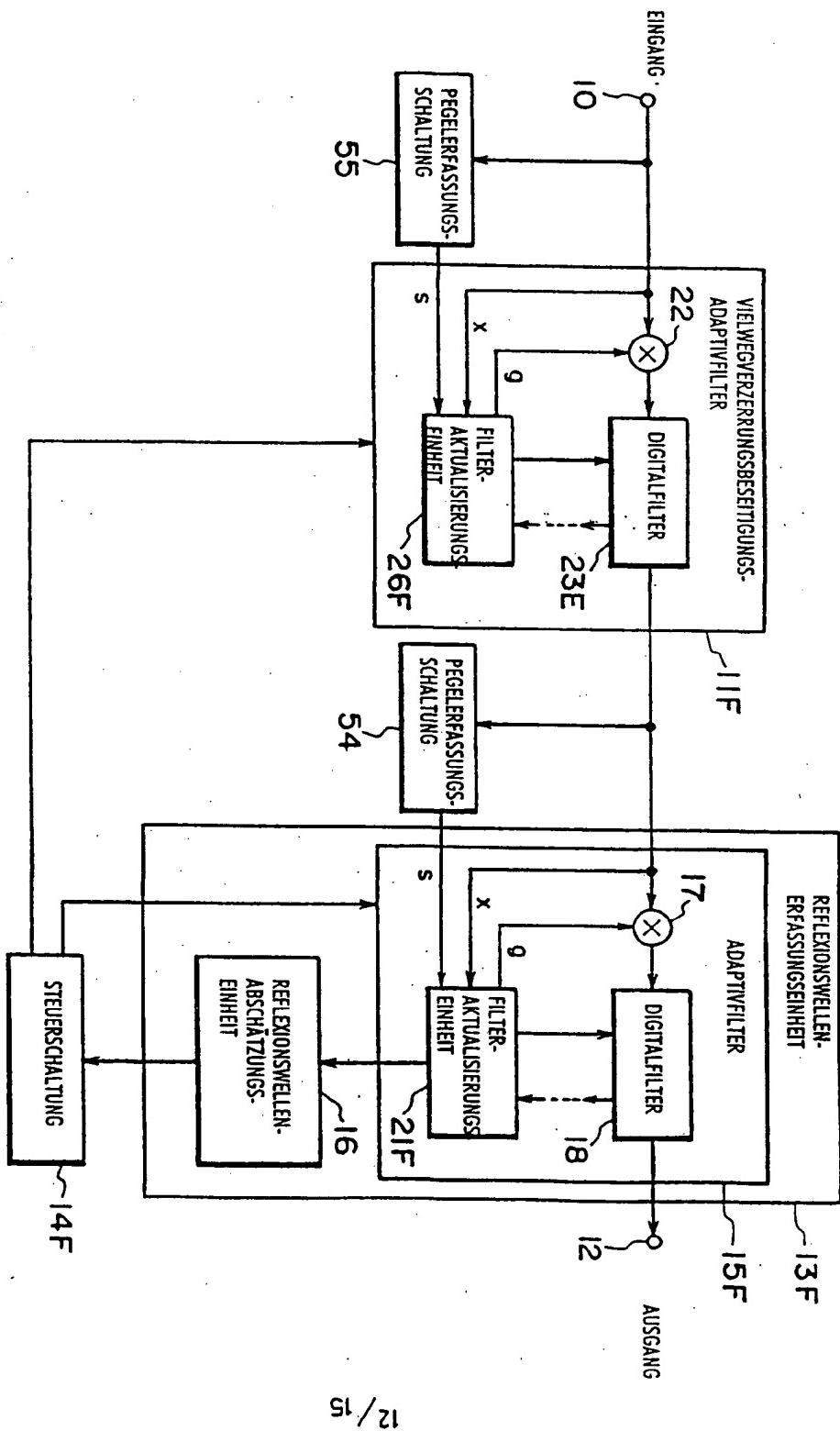
FIG. 12

FIG. 13



TO-SO-TC

FIG. 14



TO-GO-TC

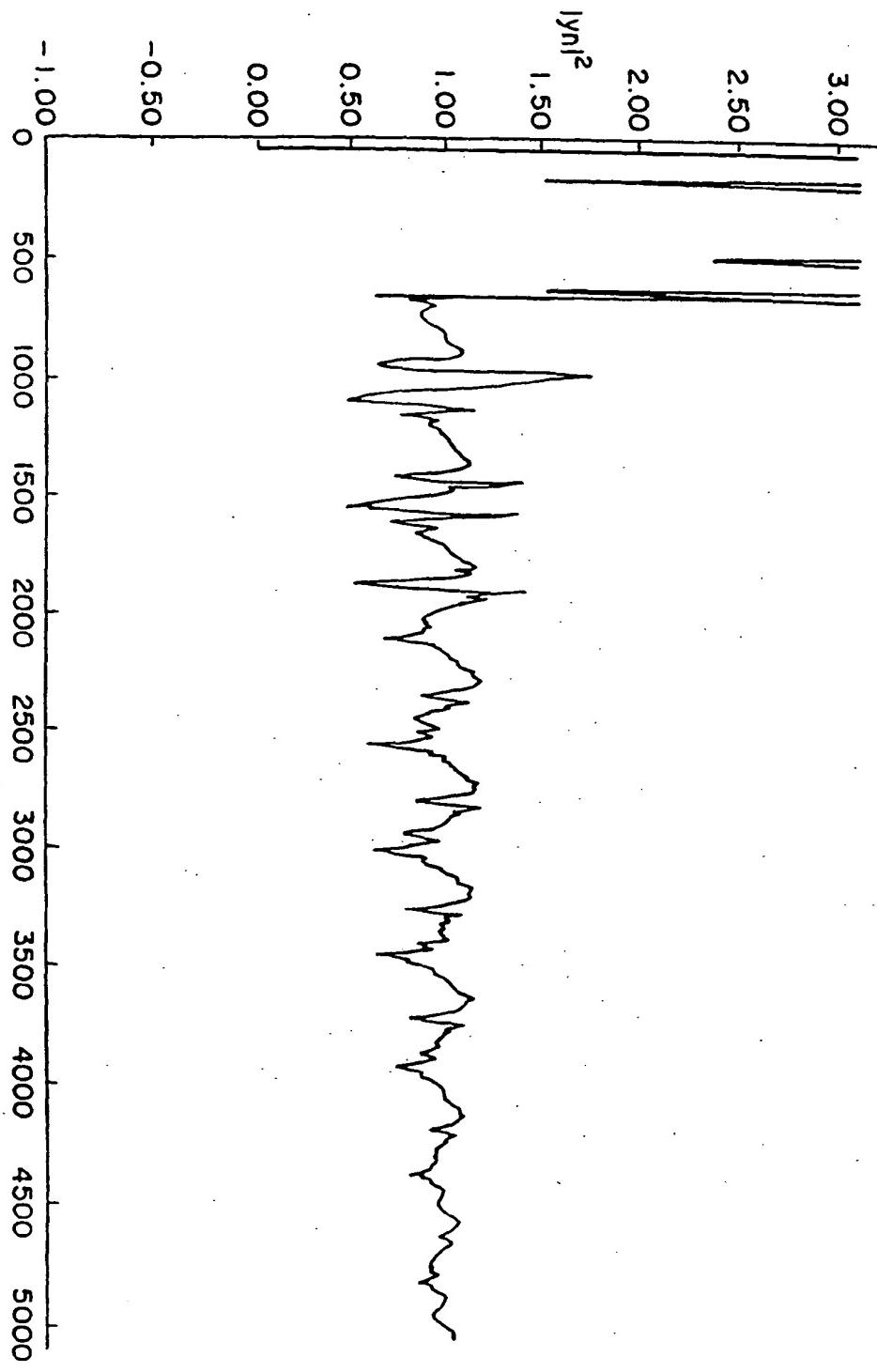


FIG. 15

13/15

10.90.10

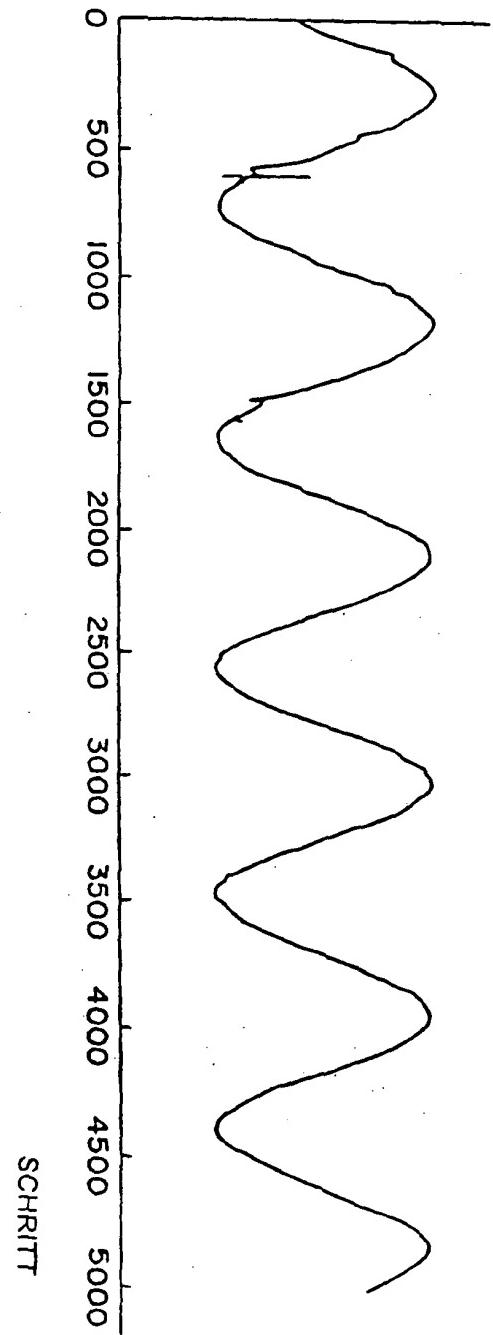
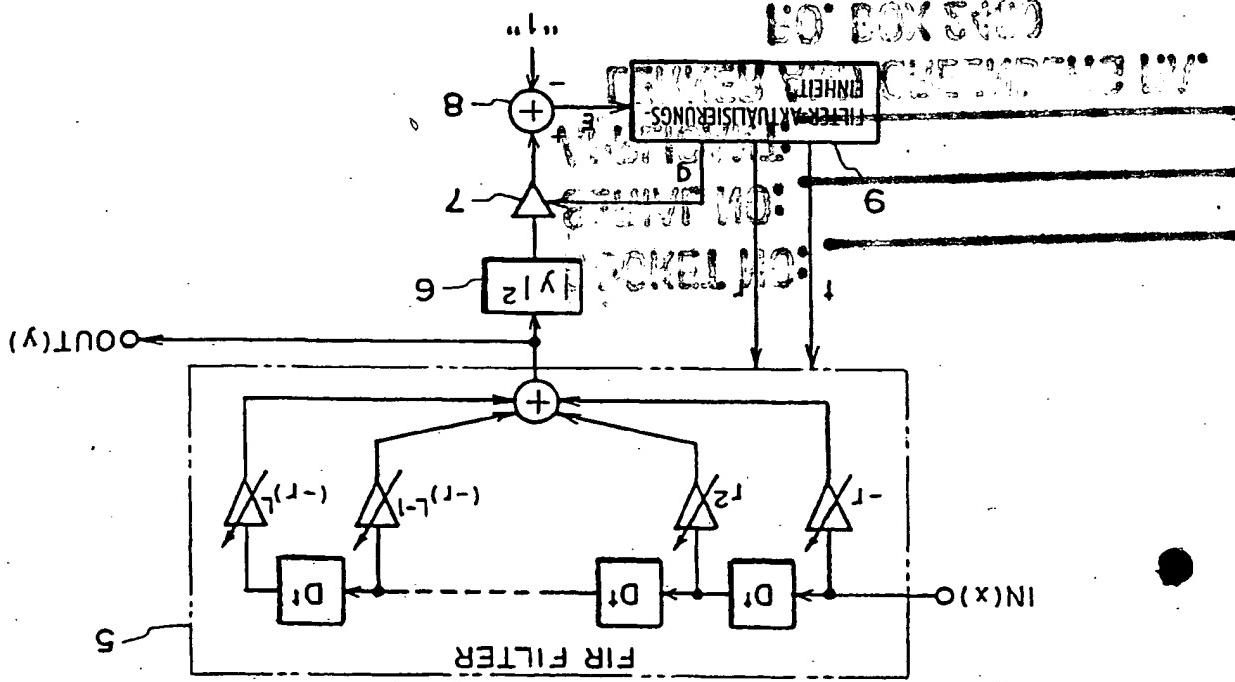


FIG. 16

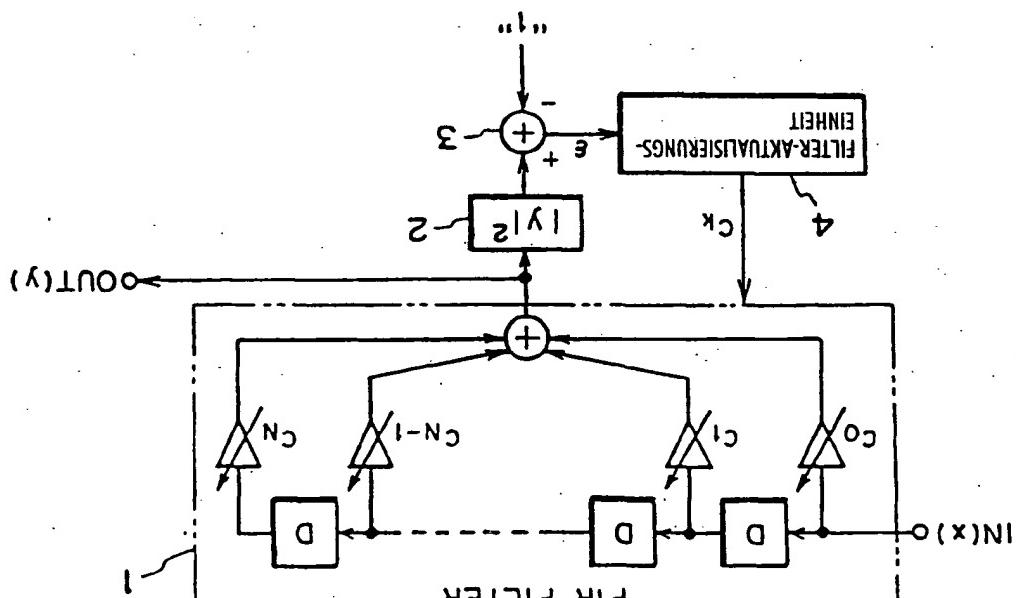
14/15

10.90.70

CEU-256 (sec) JEP
F16. 18
EINZELAKTUALISIERUNGS-
FIR FILTER



F16. 17



15/15

31-05-01

TELE (954) 925-1100
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
P.O. BOX 2480
FEBRER AND GREENBERG PA.
APPROVED FOR RELEASE UNDER E.O. 14176
SERIAL NO. 00000000
DATE 10-30-1987